
RADIO PLANS
électronique
Loisirs
ISSN 0033 7668
N° 424
Mars
83
11 f
RAM EPROM
EPROM
Un pas
vers
la logique
programmée
Un programmateur d'EPROM
Un récepteur
de radiocommande
41 MHz
à synthèse
de fréquence
Mesure
de
vitesse
Un cinémomètre hyperfréquence
CINEMOMETRE HYPER
1mes/s
10mes/s
M
A
Belgique: 89 FB - Suisse: 4 FS - Canada $: 1,95 - Espagne: 200 Pesetas - Tunisie: 1,26 Dinar - Italie: 3800 Lires -
T 2438 - 424 - 11,00 F

SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous vous rappelons que seuls les professionnels mentionnés dans la liste du réseau de distribution sont habilités à vendre les circuits imprimés Radio Plans-Électronique Loisirs; cette liste est remise à jour chaque mois.

Ces circuits imprimés portent depuis le numéro 410 la mention Copyright ©SPE 1982 gravée sur la face cuivrée et sont désormais munis d'une étiquette autocollante authentifiant la provenance du produit.

Références	Article	Prix estimatif
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim.	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. .	36 F
EL 424 G	Récepteur RC	18 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédents numéros:

Références	Article	Prix estimatif
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 B	Compte-tours digital	14 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 421 C	Horloge, platine de base	66 F
EL 421 D	Horloge, platine affichage (d.f.)	34 F
EL 422 A	Platine multistandard TV	132 F
EL 422 B	Affichage	24 F
EL 422 C	Clavier	14 F
EL 422 D	Compteur de programme	22 F
EL 422 E	Alimentation	64 F
EL 422 F	Chenillard musical	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 423 A	Antivol à ultra-sons (1)	54 F
EL 423 B	Antivol à ultra-sons (2)	38 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F

Bien que certaines références aient disparu de notre liste, les circuits imprimés correspondants sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction (frais de port: 8 F par colis, et non par circuit).

Ces références sont les suivantes:

Références	Article	Prix estimatif
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 C	Chronozoom carte principale	44 F
EL 412 D	Chronozoom carte affichage	14 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 414 C	RIAA FET	20 F
EL 414 D	Adaptateur 2310	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772	16 F
EL 414 F	Alimentation + ...	18 F
EL 414 G	Alimentation −	18 F
EL 414 H	Géné de fonctions (platine 8038)	58 F
EL 414 I	Géné de fonctions (alim.)	26 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772	24 F
EL 415 C	Iverseur 772	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ..	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 E	Interphone moto	30 F
EL 419 F	GF2: générateur de salves	68 F

Réseau de distribution

Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

21000 - **Electronic 21,** 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
24100 - **Pommarel Electronic,** 14, place Doublet, Bergerac
30000 - **Lumispot,** 9, rue de l'Horloge, Nîmes
42000 - **St-Étienne Composants,** 2, rue de Terre-Noire, St-Étienne
69006 - **Ets Gelain,** 22, avenue de Saxe, Lyon
75010 - **Acer,** 42, rue de Chabrol, Paris
75010 - **Mabel,** 35-37, rue d'Alsace, Paris
75012 - **Magnétic France,** 11, place de la Nation, Paris
75012 - **Reuilly Composants,** 79, bd Diderot, Paris
75014 - **Montparnasse Composants,** 3, rue du Maine, Paris
90000 - **Electronic Center,** 1, rue Keller, Belfort
92220 - **BH Electronique,** 164, avenue A.-Briand, Bagneux



Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction
Jean-Claude ROUSSEZ

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Secrétaire de Rédaction
Claude DUCROS

Courrier des Lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1 an **95 F** - Etranger : 1 an **135 F**.
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

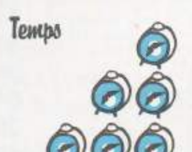
Ce numéro a été tiré à 102 600 exemplaires

OJD Diffusion Contrôlée 1981

Dépôt légal mars 1983 - Editeur 1088 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse - Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :



- moins de deux heures de câblage
- entre deux et quatre heures de câblage
- plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.



- Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.
- Montage nécessitant des soins attentifs.
- Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).



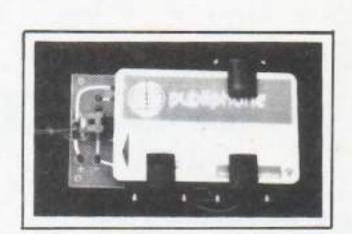
- Prix de revient inférieur à 200 francs.
- Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.
- Prix supérieur à 400 francs.

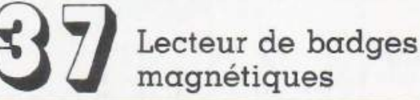
SOMMAIRE

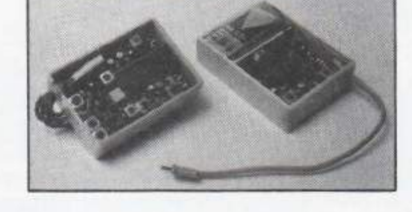


N° 424
MARS 1983

REALISATIONS







TECHNIQUE

Ce numéro comporte deux encarts numérotés :
Fiches « idées » 59, 60
Eurelec 61, 63
Sepa 62
Vidéo actualité 64
Fiches « composants » 65, 66

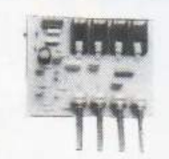
DIVERS



Ont participé à ce numéro :
M. Barthou, M. Bilbille, J. Ceccaldi, C. Couillec, Crescas, F. De Dieuleveult, G. Ginter, P. Gueulle, F. Jongbloët, P. Patenay, R. Rateau, J. Sabourin.

kits et modules livrés avec schémas

KITS ASSO ©



2001 Modulateur 3 V 3 × 1200 W + 1 général (par HP) 145,00
2002 Modulateur 3 V + 1 inverse 4 × 1200 W (par HP) 164,00
2004 Modulateur 3 V + 1 inverse 4 × 1200 W (par micro) 206,00
2007 Chenillard 3 V 3 × 1200 W 149,00
2011 Vu-mètre à diodes LED (12 LED) 152,00
2012 Stroboscope 50 138,00
2019 Table de mixage à 5 entrées (2 platines, 2 magnétos, 1 micro avec fader) 290,00
2022 Pré-ampli universel stéréo à 3 entrées (PU, TU, magnéto) Bax. incorporé, livré avec 8 pot. et commutateurs 244,00
2025 Sirène américaine 10 W, 12 V 94,00
2026 Sirène Française 10 W, 12 V 88,00
2027 Interphone à 2 postes (livré avec HP) 113,00
2032 Alimentation régulée (continue 1 à 24 V, réglable 1 A) livrée avec transfo 182,00
2035 Détecteur de passage, par cellule LDR 109,00
2036 Temporisateur d'essuie-glace auto, livré avec relais 104,00
2037 Gradateur de lumière 1200 W, avec self 72,00
2038 Commande électronique au son (avec micro et relais) 145,00
2039 Amplificateur pour téléphone, avec capteur magn. 135,00
2041 Anti-vol pour auto, détection sur contacts portière et sortie sur relais 99,00
2042 Anti-vol électronique pour appartement, détection par ILS, sortie sur relais, livré avec transfo 198,00
2050 Emetteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres 105,00
2051 Récepteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres 159,00
2056 Convertisseur 12/220 V, 25 W 190,00
2057 Booster 2 × 30 W 198,00
2064 Interrupteur crépusculaire 131,00

Port par kit 10 F

EXCEPTIONNEL

TUNER





OC de 5 MHZ à 12 MHZ 20 µ V
GO 1200 µ V
PO 500 µ V
FM 87 à 104 MHZ 26 dB
10 µ V stéréo
3 µ V mono
Sensibilité HF signal bruit 20dB avec ampli 2 × 10 W sur 4 Ω - Prise magnéto 260 K Ω - Prise PU - Prise casque 600 Ω
Complet, juste à enficher
Prix **690 F** Port

PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture

M 50
Pour MRK 437 ST avec ampli BF
Prix **149 F** Port 18 F

M 51
Pour MRK 368
Prix **149 F** Port 18 F

M52
Pour DK 400 et DK 500
Prix **149 F** Port 18 F

M 53
Pour MRK 338
Prix **69 F** Port 14 F

M54
Pour MRK 143 et MRK 134
Prix **80 F** Port 15 F

Platines mécaniques pour magnéto K7 neuves complètes avec moteur et têtes de lecture et d'enregistrement

M 15



Pour MC 1201
Prix **129 F** Port 18 F

M 16
Pour MRK 145
Prix **149 F** Port 24 F

M 17
Pour DK 616 stéréo
Prix **169 F** Port 18 F

M 18
Pour ATK 2004
Prix **149 F** Port 24 F

M 19
Pour MK 172
Prix **149 F** Port 18 F

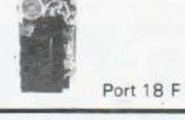
M 20
Pour DK 400 et DK 500
Prix **149 F** Port 18 F

M 21
Pour MC 700 V et MC 3501
Prix **149 F** Port 18 F

M 22
LENCO pour MC 1502 avec prémagnétisation, avec oscillateur et régulateur moteur et préamplificateur
Prix **239 F** Port 24 F



M 30



Lecteur auto-radio
Prix **79 F** Port 18 F

AMPLIS

A2
Ampli 2 W 4 transistors + 1 redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1 transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm
Prix TTC **49 F** port 14 F
Les 2 pour stéréo
Prix TTC **89 F** port 22 F

A2 Bis
Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont redresseur + pot tonalité et puissance transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax
Prix TTC **69 F** Port 22 F
Pour stéréo les 2 ensembles avec le même transfo.
Prix TTC **129 F** Port 25 F



A7
Ampli 3 W (alim. 9 V non fournie) 3 transistors 2 transfos driver et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm
Prix TTC **49 F** Port 14 F

A8
Ampli 4 W 5 transistors + pot + diodes + transfo
Prix TTC **59 F** Port 14 F

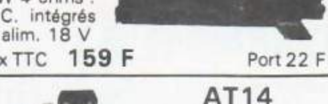
A9
Ampli 2 × 8 W 8 ohms 12 transistors + préampli 4 transistors et 6 pot dont 4 à glissière + alim. 24 V
Prix TTC **129 F** Port 22 F

A11
Ampli 2 × 25 W 18 transistors + alim.
Prix TTC **219 F**
Port 20 F

A12
Ampli 2 × 10 W 5 ohms 12 transistors + 6 diodes + 7 pot. + alim. 2 × 10 V
Prix TTC **219 F** Port 18 F

A15
Ampli 3 W 8 ohms 5 transistors + alim. + HP 9 cm
Prix TTC **49 F**
Port 14 F

A17



Ampli 2 × 6 W 4 ohms . 2 C. intégrés + alim. 18 V
Prix TTC **159 F** Port 22 F

AT14
Ampli tuner 2 × 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 CI
Prix TTC **299 F** Port 20 F

TUNERS

T1



OC PO GP FM 7 transistors 1 CI. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC, sensibilité FM 5 µ V pour S/B 30 Db
Prix TTC **129 F** Port 12 F

T2



OC PO GP FM 1 CI. 3 transistors pour 161 - 1034. Sensibilité 5 µ V pour S/B 30 Db
Dim. 15 × 10
Prix TTC **129 F** Port 12 F

T5



PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 µ V pour S/B 30 Db
Dim. 13 × 9
Prix TTC **99 F** Port 12 F

T6



OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 µ V pour S/B 30 Db
Dim. 16 × 15
Prix TTC **139 F** Port 14 F

MAGNETOS K7

M3



BF et commutation lecture enregistrement 10 transistors 2 W pour modèle GMK 29 EHB.
Dim. 14 × 11
Prix TTC **69 F** Port 12 F

M8
Platine amplificateur 3 W. 4 CI. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 × 7 cm
Prix TTC **69 F** Port 12 F

M9
Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors.
Dim. 21 × 14,5 cm
Prix TTC **119 F** Port 20 F

RECEPTEURS

R1
PO GO 7 transistors + pot. + HP
Dim. 24 × 4,5 × 2 cm
Prix TTC **49 F** Port 11 F

R2



PO GO 7 transistors 1 diode
Alim. 9 V + cadran et aiguille + HP 9 cm.
Dim. 11 × 10 cm
Prix TTC **59 F** Port 14 F

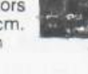
R3
Pochet au choix avec 1 CI + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode alim. pile 9 V + HP 9 cm 15 ohms.
Dim. 11 × 6 × 1,5
Prix TTC **59 F** Port 14 F

R4



PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm.
Dim. 11 × 5,5 × 1,5 cm
Prix TTC **59 F** Port 11 F

R5



PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm.
Dim. 14 × 10 cm
Prix TTT **59 F** Port 11 F

LAG

Port et emballage : **5 F** l'unité - **10 F** de 1 à 5 pièces - **15 F** de 6 à 20 pièces

TRANSISTORS

GERMANIUM

	Prix
AC 125	3,70
AC 126	3,70
AC 127	3,70
AC 127 K	4,30
AC 128	3,60
AC 128K	4,40
AC 132	3,70
AC 138	7,50
AC 139	5,00
AC 141K	10,00
AC 142K	10,00
AC 180	3,70
AC 180K	4,40
AC 181	3,70
AC 181K	4,40
AC 184	5,00
AC 185	4,00
AC 187	3,70
AC 187K	4,40
AC 188	3,70
AC 188K	4,40
AD 142	16,50
AD 143	15,70
AD 149	9,00
AD 161	6,00
AD 162	6,40
AD 262	11,00
AD 263	14,00
AF 106	6,00
AF 109R	6,40
AF 115	21,60
AF 121	4,90
AF 124	4,80
AF 125	4,80
AF 126	4,80
AF 127	4,80
AF 137	14,50
AF 139	5,00
AF 200	20,00
AF 239	6,00
ASY 77	24,00
ASZ 15	13,00
ASZ 16	14,00
ASZ 17	13,00
ASZ 18	13,00
AU 106	22,00
AU 107	21,00
AU 110	19,00
AU 112	21,00
AU 113	22,00
AY 103K	12,00
AY 105K	12,00

DIVERS

BC 107	1,80
BC 108	1,80
BC 109	1,80
BC 113	2,45
BC 115	5,60
BC 116	6,60
BC 125	7,20
BC 139	7,20
BC 140-6	5,80
BC 141-16	6,20
BC 142	8,00
BC 148	2,50
BC 149	2,90
BC 157B	3,10
BC 159B	3,00
BC 161	6,00
BC 170B	1,90
BC 170C	2,00
BC 171A	2,10
BC 171B	2,20
BC 172A	1,90
BC 172B	2,00
BC 172C	2,20
BC 173B	2,40
BC 173C	2,60
BC 174A	2,10
BC 177	5,40
BC 178	4,70
BC 183B	3,80
BC 207B	3,80
BC 211	5,80
BC 237A	2,10
BC 237B	2,20
BC 238A	1,90
BC 238B	2,00
BC 238C	2,20
BC 239B	2,40
BC 239C	2,60
BC 250B	1,90
BC 250C	2,00
BC 251A	2,50
BC 251B	2,60
BC 251C	2,70
BC 252A	2,30
BC 252B	2,40
BC 252C	2,50
BC 253A	2,50
BC 253B	2,60
BC 253C	2,70
BC 256B	2,80

	Prix
BC 260A	2,70
BC 261A	3,40
BC 261B	3,40
BC 262A	3,00
BC 263B	3,60
BC 266A	3,60
BC 302	4,75
BC 307B	2,60
BC 308B	2,40
BC 309B	2,60
BC 313-16	5,50
BC 337-40	2,80
BC 338-40	2,60
BC 327-25	3,20
BC 328-40	3,10
BC 341-10	6,10
BC 160-16	8,40
BC 161-16	8,90
BC 360-10	5,10
BC 361-10	5,80
BC 366A	12,15
BC 407B	4,70
BC 413B	3,60
BC 414C	3,80
BC 415C	3,80
BC 416B	3,90
BC 546A*	1,50
BC 547	1,10
BC 547A	1,10
BC 547B*	1,16
BC 548	1,10
BC 548A	1,10
BC 548B	1,20
BC 548C*	1,20
BC 549	1,20
BC 549C*	1,25
BC 550	2,25
BC 550B	2,50
BC 550C*	2,70
BC 556	1,70
BC 556A*	1,70
BC 557	1,10
BC 557A*	1,10
BC 558	1,10
BC 558A	1,10
BC 558B*	1,20
BC 559	1,20
BC 559A	1,20
BC 559B*	1,20
BC 560*	3,50
BC 635	4,00
BC 636	4,10
BC 637	4,50
BC 638	4,50
BC 639*	4,50
BC 640	4,50
BCW 96	3,00
BCY 33	17,90
BCY 58	4,10
BCZ 10	20,00
BD 115*	10,00
BD 131*	10,50
BD 132*	13,00
BD 135*	4,00
BD 136*	4,50
BD 137*	5,00
BD 138*	5,00
BD 139*	5,20
BD 140*	5,80
BD 183	20,00
BD 200*	6,70
BD 201*	10,00
BD 202*	11,00
BD 203*	11,00
BD 204*	12,00
BD 226*	7,00
BD 227	7,50
BD 228	7,00
BD 229	8,00
BD 230*	8,00
BD 231*	8,50
BD 232*	12,00
BD 233*	7,00
BD 234*	7,00
BD 235*	7,00
BD 236*	7,20
BD 237*	6,50
BD 238*	6,20
BD 262	10,00
BD 262A	11,00
BD 262B	12,00
BD 263	9,00
BD 263	11,00
BD 266	10,50
BD 266A	14,00
BD 266B	16,00
BD 267A	13,50
BD 267	12,00
BD 301	5,00
BD 379	6,90
BD 380	6,90
BD 433*	8,00
BD 434*	9,00
BD 436*	9,00
BD 437*	9,00
BD 438*	10,00

	Prix
BD 441	8,00
BD 537	10,40
BD 512	9,00
BD 522	9,00
BD 645	13,00
BD 646	13,00
BD 647*	13,00
BD 648*	14,00
BD 649	14,00
BD 650	14,50
BD 651	14,50
BD 652*	16,00
BD 675	10,00
BD 677*	8,50
BD 678*	9,00
BD 679*	9,50
BD 680*	10,50
BD 681*	10,50
BD 682 =	
DB 262B	11,50
BD 683*	11,50
BD 684*	12,00
BDW 51C	11,15
BDW 52C	11,15
BDX 71E	4,00
BDY 49	15,00
BDY 80	6,00
BF 120	3,90
BF 152	5,65
BF 158	4,50
BF 160	3,60
BF 167	4,25
BF 173	4,50
BF 174	9,45
BF 178	6,45
BF 180	7,50
BF 194	2,00
BF 197	4,30
BF 198	2,70
BF 199	2,60
BF 224	5,75
BF 233	3,45
BF 237	3,45
BF 240	2,90
BF 241	2,90
BF 245A	6,00
BF 245B	5,60
BF 245C*	6,50
BF 246A	9,50
BF 246B	9,50
BF 246C*	9,50
BF 256A	6,90
BF 256B	7,00
BF 256C*	7,00
BF 274	3,00
BF 321	2,25
BF 324*	4,50
BF 336*	5,00
BF 337*	5,00
BF 338*	6,50
BF 390	10,00
BF 450	3,70
BF 451	3,70
BF 257	5,60
BF 258	5,80
BF 259	3,80
BF 457	6,50
BF 458	5,20
BF 459	7,80
BF 469*	6,00
BF 470*	6,00
BF 480*	8,25
BF 494*	2,25
BF 495*	2,25
BF 506	6,00
BF 936*	6,00
BF 939*	5,00
BF 967	7,00
BSX 45	5,00
BSY 90	6,00
BU 109	20,00
BU 126*	30,00
BU 208A*	36,50
BU 406	11,75
BU 406D	12,65
BU 407	11,75
BU 407D	12,65
BU 408	11,75
BU 408D	12,65
BUY 69C	40,00

	Prix
ESM 181	8,00
FW 4298	11,00
FW 4640	9,00
FW 5241	9,00
FW 5261	11,00
FW 5263	9,60
FW 6029	11,00
FW 6030	11,00
MJE 371	14,10
MJE 521	11,30
IMPSL 01	5,00
OC 44	20,00
OC 74	10,00
SFT 34	15,00
SFT 35	15,00
SFT 38	20,00
SFT 40	20,00
SFT 125	15,00
SFT 211	15,00
SFT 319	15,00
SFT 357	15,00
SFT 507	15,00
TIP 29B	3,80
TIP 30B	3,90
TIP 31B	4,40
TIP 32B	4,50
TIP 33B	6,40
TIP 34B	7,00
TIP 35B	13,00
TIP 36B	15,00
TIP 41B	5,50
TIP 42B	5,50
TIP 47	4,60
TIP 51	19,00
TIP 111	5,00
TIP 116	5,50
TIP 121	6,00
TIP 126	6,50
TIP 131	8,00
TIP 136	9,00
TIP 2955	6,50
TIP 3055	5,00
2N 388	4,00
2N 396	17,00
2N 404	10,30
2N 706	3,10
2N 930	4,00
2N 1303	6,00
2N 1304	9,50
2N 1309	10,90
2N 1613	2,50
2N 1711	2,50
2N 1889	3,00
2N 1890	3,00
2N 1893	3,00
2N 1925	12,00
2N 1990	4,95
2N 2193	4,00
2N 2195	6,00
2N 2218	2,50
2N 2219	2,50
2N 2222	1,90
2N 2368	1,90
2N 2369	1,90
2N 2905	2,50
2N 2906	1,90
2N 2907	1,90
2N 3053	3,50
2N 3054	6,00
2N 3055A 80 volts	5,00
2N 2055B 60 volts	4,00
2N 3252	6,70
2N 3391	3,60
2N 3392	3,50
2N 3393	3,50
2N 3415	5,50
2N 3819	3,60
2N 3855	7,00
2N 3903	3,00
2N 2646	6,50
2N 3442	15,00
2N 4036	16,70
2N 4061	4,60
2N 4922	10,00
2N 5680	24,00
2N 6122	22,00
72 T2	19,80
91 T6	7,40

MICROPROCESSEURS

TMS 1000/3311 12 Airs	95,00
TMS 1000/3310 ou 3318 24 Airs	130,00
TMS 1122 programmateur	80,00

THYRISTORS

TH 500 RT	20,00
BT 112	15,00
BT 113	15,00
BT 137/500	11,60

CIRCUITS INTÉGRÉS

C.MOS

	Prix
CD 4000	2,10
CD 4001	2,10
CD 4002	2,10
CD 4007	2,40
CD 4008	7,50
CD 4011	2,10
CD 4012	2,10
CD 4013	3,20
CD 4014	10,00
CD 4015	7,00
CD 4016	4,00
CD 4017	6,00
CD 4018	9,00
CD 4019	4,50
CD 4020	7,50
CD 4021	7,50
CD 4023	2,40
CD 4024	6,50
CD 4025	3,50
CD 4027	4,00
CD 4028	6,00
CD 4029	9,00
CD 4030	4,00
CD 4033	9,00
CD 4035	6,00
CD 4040	8,00
CD 4042	6,00
CD 4046	7,50
CD 4047	9,00
CD 4049	4,00
CD 4050	4,00
CD 4051	6,00
CD 4052	6,00
CD 4053	6,00
CD 4060	9,00
CD 4066	4,00
CD 4068	4,00
CD 4069	2,20
CD 4070	5,00
CD 4071	2,20
CD 4072	3,00
CD 4073	3,00
CD 4075	3,00
CD 4078	3,00
CD 4081	3,00
CD 4082	3,00
CD 4086	4,50
CD 4093	6,00
CD 4094	13,50
CD 4098	7,50
CD 4511	9,00
CD 4515	28,00
CD 4518	6,00
CD 4520	7,50
CD 4528	10,60
CD 4536	20,00
CD 4538	26,90
CD 4539	27,60
CD 4585	7,50

DIVERS

L 120 BI	15,00
L 121 BI	15,00
L 200	13,55
LM 304 N	11,30
LM 307 N	8,50
LM 318 P	12,00
LM 324	10,00
LM 339	4,70
M 190 B1	20,45
M 192 B1	14,45
M 193 B1	84,25
M 252 B1	86,05
MA 741 CP	3,00
MA 723 CN	3,90
MA 747 CN	4,50
MC 1711	29,00
MC 1741	31,00
NE 535N*	12,00
NE 543K*	19,00
NA 709 CP	2,50
NE 555 P	3,00
SAA 1004	40,00
SAA 1005	40,00
SAA 1024	88,00
SAA 1025	90,00
SAS 560S	26,00
SAS 570S	26,00
SH 120	77,75

TTL

SN 7400N	1,75
SN 7401N	1,90
SN 7402N	1,90
SN 7403N	1,80
SN 7404N	2,10
SN 7405N	2,90
SN 7406N	3,50
SN 7407N	3,50
SN 7408N	2,00
SN 7409N	2,10
SN 7410N	2,10
SN 7411N	2,10

	Prix
SN 7412N	2,80
SN 7413N	3,50
SN 7414N	15,70
SN 7415N	5,00
SN 7416N	3,00
SN 7417N	3,00
SN 7420N	2,50
SN 7425N	2,50
SN 7426N	2,50
SN 7427N	3,00
SN 7428N	3,20
SN 7430N	2,10
SN 7432N	3,00
SN 7437N	3,00
SN 7438N	3,00
SN 7440N	2,10
SN 7441N	6,20
SN 7442N	6,00
SN 7445N	5,40
SN 7446N	9,00
SN 7447N	7,00
SN 7448N	8,30
SN 7450N	2,10
SN 7451N	2,10
SN 7453N	2,10
SN 7454N	2,20
SN 7460N	2,10
SN 7470N	2,50
SN 7472N	3,00
SN 7473N	3,40
SN 7474N	3,50
SN 7475N	4,50
SN 7476N	3,00
SN 7481N	12,10
SN 7483N	8,20
SN 7485N	9,60
SN 7486N	3,50
SN 7489N	20,90
SN 7490N	4,50
SN 7491N	5,30
SN 7492N	5,50
SN 7493N	5,30
SN 7494N	7,90
SN 7495N	7,50
SN 7496N	5,30
SN 74107N	4,70
SN 4120N	14,00
SN 74121N	3,80
SN 74122N	6,60
SN 74123N	6,00
SN 74136N	8,00
SN 74141N	15,60
SN 74145N	8,30
SN 74150N	27,00
SN 74151N	6,40
SN 74154N	26,00
SN 74156N	14,00
SN 74157N	7,40
SN 74161N	17,00
SN 74164N	9,90
SN 74166N	23,00
SN 75175N	8,00
SN 74181N	22,00
SN 74184N	20,00
SN 74185N	30,00
SN 74186N	10,00
SN 74191N	10,00
SN 74192N	10,00
SN 74193N	10,00
SN 74194N	18,00
SN 74196N	12,00
SN 75450N	8,00
SN 75451N	5,00
SN 75492AN	5,00
SO 41P	14,50
SO 42P	15,50
TCA 250A	21,00
TCA 280A*	14,00
TCA 420A*	21,00
TCA 440*	20,00
TCA 490	24,00
TCA 511	16,00
TCA 530	23,00
TCA 540	20,00
TCA 550 Q*	25,00
TCA 600	10,00
TCA 610	10,00
TCA 640*	39,00
TCA 650*	39,00

	Prix
TCA 660 B*	39,00
TCA 730	31,00
TCA 740*	30,00
TCA 750	21,00
TCA 780 B*	13,00
TCA 830 S	11,00
TCA 900	9,50
TCA 910	9,50
TCA 940	15,00
TCA 940 E	15,00
TCA 3089	15,00
TDA 440	16,00
TDA 1001	31,00
TDA 1002 A	16,00
TDA 1003 A*	17,00
TDA 1004 A	28,00
TDA 1005*	24,00
TDA 1006*	20,00
TDA 1010	17,00
TDA 1023	19,00
TDA 1024*	9,50
TDA 1025 Q*	24,00
TDA 1026*	24,00
TDA 1028	26,00
TDA 1029	26,00
TDA 1034*	27,00
TDA 1034 B*	20,00
TDA 1035	55,00
TDA 1044	30,00
TDA 1053	12,00
TDA 1038	22,00
TDA 1039	24,00
TDA 1040	20,00
TDA 1050	20,00
TDA 1059 B	8,50
TDA 1059 C	8,50
TDA 1069	19,50
TDA 1054	18,00
TDA 1151	19,00
TDA 1170	20,00
TDA 1200	15,00
TDA 1405	8,00
TDA 1410	15,00
TDA 1412	8,00
TDA 1415	8,00
TDA 1420	15,00
TDA 2002	16,00
TDA 201* BC2	22,00
TDA 2003 V	17,00
TDA 2004	32,00
TDA 2020	23,00
TDA 2030 V	19,00
TDA 3310	16,00
TDA 2530	26,00
TDA 2541	36,00
TDA 2560	39,00
TDA 2571	27,00
TDA 2581*	23,00
TDA 2593	38,00
TDA 2600	39,00
TDA 2610*	25,50
TDA 2611 A	17,00
TDA 2620*	21,00
TDA 2630 F*	28,00
TDA 2631 F*	28,00
TDA 2640*	19,00
TDA 1030	45,00
TDA 9400	85,00
TDA 9500	85,00

LINEAIRES SPECIAUX

TAA 300*	20,00
TAA 450	17,80
TAA 550A	2,50
TAA 550B	2,50
TAA 550C	2,50
TAA 611 A12	11,00
TAA 611 B12	10,00
TAA 611 CX1	12,00
TAA 611 C11	12,00
TAA 611 C12	11,00
TAA 621 AX1	13,00
TAA 621 A11	14,00
TAA 621 A12	12,00
TAA 661B	16,00
TAA 765	8,50
TAA 780	7,00
TAA 790B	29,00
TAA 930A	17,00
TBA 221A	14,00
TBA 231	11,50
TBA 331	19,00
TBA 435 AX5	18,00
TBA 530*	23,00
TBA 540*	34,00
TBA 550Q*	24,00
TBA 560B	28,00
TRA 560C	28,00
TBA 570Q	16,00
TBA 570A*	15,00
TBA 700*	17,00
TBA 720A*	16,00
TBA 750A*	17,00
TBA 750C	17,00

TBA 850Q*	23,00
TBA 860/8600*	23,00
TBA 890*	18,00
TBA 900	18,00
TBA 915	17,50
TBA 920*	24,00
TBA 920S	26,00
TBA 625 AX5	11,00
TBA 625 BX5	11,00
TBA 625 CX5	11,00
TBA 641 A12	14,00
TBA 641 B11	13,00
TBA 651	13,50
TBA 800	8,00
TBA 810S	13,00
TBA 810AS	13,00
TBA 820	10,00
TBA 790LA	10,00
TBA 840	8,00
TBA 400	19,00
TBA 400D	9,00
TBA 680Q	8,00
TBA 950F	38,00
TBA 970*	21,00
TBA 1440	23,00
TL 080 CP	6,50
TL 081 CP	4,35
TL 082 CP	7,85
TL 083 CN	10,30
TL 084 CN	15,00
TMS 3874 NL	15,00
UAA 170	18,00
UAA 180	16,00

TRANSISTORS d'origine japonaise

2 SA 683	16,20
2 SA 719	7,50
2 SA 720	7,90
2 SA 733	2,70
2 SA 798	12,00
2 SB 324	7,60
2 SB 405	10,30
2 SB 407	42,00
2 SB 536	18,00
2 SC 372	2,70
2 SC 373	3,50
2 SC 380	2,50
2 SC 388	18,00
2 SC 394	2,80
2 SC 458	4,40
2 SC 495	6,60
2 SC 535	5,40
2 SC 536	3,00
2 SC 710	2,50
2 SC 711	2,50
2 SC 730	29,00
2 SC 733	4,80
2 SC 784	3,40
2 SC 828	3,40
2 SC 829	4,50
2 SC 900	2,80
2 SC 930	3,60
2 SC 945	2,00
2 SC 998	4,50
2 SC 1018	9,00
2 SC 1047	12,00
2 SC 1096	5,00
2 SC 1166	14,00
2 SC 1239	23,00
2 SC 1306	17,00
2 SC 1307	33,80
2 SC 1364	7,00
2 SC 1383	8,00
2 SC 1384	6,80
2 SC 1475	25,00
2 SC 1647	24,00
2 SC 1674	3,40
2 SC 1675	2,20
2 SC 1760	19,00
2 SC 1945	48,50
2 SC 1947	53,00
2 SC 1957	10,00
2 SC 1969	31,00
2 SC 1978	105,00
2 SC 2001	5,20
2 SC 2028	8,00
2 SC 2029	18,00
2 SC 2078	20,80
2 SC 2086	4,00
2 SC 2166	20,80
2 SD 234	15,00
2 SD 313	14,40
2 SD 355	4,50
2 SD 526	16,00
2 SD 586	49,00
2 SK 19	4,80
2 SK 33	6,00
3 SK 41	25,00
3 SK 45	16,00
AN 103	18,90
AN 214	24,00
AN 240	29,00
AN 247	56,00
AN 303	94,00
AN 313	70,00
AN 315	32,00
AN 362	40,00
AN 610	28,00

AN 612	26,00
AN 7145	119,00
AN 7150	51,00
BA 301	8,00
BA 313	28,00
BA 511	26,00
BA 518	38,00
BA 521	24,00
BA 532	74,00
HA 1137	49,00
HA 1138	35,00
HA 1156	38,00
HA 1322	25,00
HA 1339	29,00
HA 1342	56,00
HA 1366	28,00
HA 1368	47,00
HA 1377	91,00
HA 1388	130,00
HA 1389	54,00
HA 1406	23,00
HA 1452	37,80
LA 1201	28,00
LA 1230	38,00
LA 3155	26,00
LA 3300	44,80
LA 3301	40,00
LA 3350	29,00
LA 4032	32,00
LA 4100	27,60
LA 4101	36,40
LA 4102	37,00
LA 4110	36,20
LA 4400	32,00
LA 4420	32,00
LA 4422	25,00
LA 4430	35,00
LD 3001	77,00
M 51513	31,20
M 51515	37,00
MB 3705	49,00
BM 3712	38,00
STK 0039	100,00
STK 0040	100,00
STK 0060	130,00
STK 025	192,00
STK 050	256,00
STK 435	70,00
STK 441	120,00
STK 463	150,00
TA 7063	6,60
TA 7108	44,80
TA 7120	7,70
TA 7122	17,80
TA 7130	25,00
TA 7203	30,00
TA 7204	22,00
TA 7205	22,00
TA 7208	52,00
TA 7213	28,50
TA 7215 P	78,40
TA 7222	26,00
TA 7310	18,00
TA 7313	35,00
UPC 566	5,60
UPC 575	20,30
UPC 592	12,00
UPC 1025	28,00
UPC 1156	32,00
UPC 1181 H	22,00
UPC 1182 H	22,00
PLL 02a	88,00
MRF 475	45,00
MRF 450/A	180,00

DIODES LED - Opto Electronique

∅ 3 mm Rouge, jaune, verte (au choix)	1,60
∅ 5 mm Rouge, jaune, verte (au choix)	2,00
Carrée Rouge, jaune, verte (au choix)	3,00
Rectangulaire Rouge, jaune, verte (au choix)	3,00
Triangulaire Rouge, jaune, verte (au choix)	3,00
LED Bicolore - Rouge/verte ∅ 5 mm	8,50
- Rectangulaire	9,00

Afficheurs à LED Opto Electronique

Afficheurs 7,62 mm

TIL 312 Anode commune	12,00
TIL 313 Cathode commune	12,00
TIL 327 Polanté ±	13,00

Afficheurs 12,7 mm

TIL 701 Anode commune	13,00
TIL 702 Cathode commune	13,00
TIL 703 Polanté ± pour 701	14,40
TIL 704 Polanté ± pour 704	14,00
Photocoupleur TIL 111	10,20

Afficheurs BECKMAN. Coul. «orangé», gde lumi-nos. H. 15 mm, larg. 7 mm.
Bloc de 3 chif. 15 F
Bloc de 1 chif. + et – et barre de fraction 10 F

1558 1673

TUBES - TELE

TUBE TELE COULEUR - NEUF GARANTIE 1 AN

	PRIX TTC
11 SP 22 (27 cm)	350 F
A 55 14 X (remplace les 55-1/19/21 et 141)	590 F
A 67 200 X	990 F

TYPE PIL

370 CGB 22	480 F	A 42 100	480 F
420 BTB 22	480 F	A 51 570 X	700 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE NEUFS - GARANTIE 1 AN

56 cm, COULEUR 110°, ref. 560 ATB 22. Remplace 56.610 X, 56.611 F, 56615 X. **490 F**
Par 100, nous consulter.

NOIR ET BLANC NEUF - GARANTIE 1 AN

	PRIX TTC
A 36 -11	160 F
4 AA 420 W	160 F
A 61 130	220 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE

59 cm, N et B, 23 HEP 4, 110°, remplace tous les 59 cm et 23 pouces. Prix TTC .... **190 F**
Par 100, nous consulter. Port unit. par tube **90 F**

TUBES IMAGE COULEUR V. COLOR reconstruits - garantie 1 an

Réf.	Prix TTC
A51 161 X	1490 F
A56 120 X	1190 F
A56 610 X	1450 F
A66 120 X	1250 F
A66 140 X	1250 F
A67 120 X	1250 F
A67 150 X	1390 F
A67 610 X	1490 F

Port : par tube 100 F

LAMPES RECEPTION GRANDE MARQUE - 1er CHOIX

DY 802	14,00	PC 86/4CM4	20,00
EBF 89/6DC8	13,00	PC 88/4DL4	17,00
EC 86	18,00	PC 900	15,00
EC 88	19,00	PCC 189/7ES8	15,00
ECC 82/12AU7	10,00	PCF 80/9A8	11,00
ECC 189	17,00	PCF 200/8U9	26,00
ECF 80/6BL8	13,00	PCF 201	26,00
ECF 801	20,00	PCF 801/9GJ7	17,00
ECF 802	18,00	PCF 802/9JW8	14,00
ECL 82/6BM8	12,00	PCH 200/9V9	18,00
ECL 86/6GW8	13,00	PCL 82/16A8	12,00
ECL 805	16,00	PCL 86/14GW8	14,00
EF 183/6EH7	11,00	PCL 805	14,00
EF 184/6EJ7	12,00	PFL 200/16Y9	28,00
EL 504	20,00	PL 504	24,00
EL 519	70,00	PL 509/40KG6	32,00
EY 88	13,00	PL 519	35,00
EY 500	33,00	PY 88/30AE3	11,00
EY 802	20,00	PY 500	29,00
GY 802	17,00		

SUPER PROMOTION

10 lampes neuves grandes marques au choix
Prix **79 F** Port **15 F.**
Maximum 3 lampes du même type de la liste suivante : ECF 80 - EF 183 - EF 184 - ECC 189 - EF 80 - ECC 81 (12 AT 7) - ECF 82 - EC 86 - EC 88 - ECC 82 (12 AU 7) - E 92 CC - PCL 82.

PROMOTION

1 pochette comprenant :
— 12 supports pour transistors universels (5 pattes, 12 refroidisseurs divers (5 races) pour transistors classiques.
— 6 supports intermédiaires pour CI pattes en ligne et pattes en delta.
La pochette .... Prix **30 F** Port **3 F**

DIODES

rapide	BA 157	2,00
	BA 158	2,20
	BA 159	2,50
1 Amp.	BY 133	2,20
	IN 4001	1,10
	IN 4002	1,20
	IN 4003	1,30
	IN 4004	1,30
	IN 4005	1,30
	IN 4006	1,50
	IN 4007	1,50
	IN 4385	1,50
3 Amp.	BY 251	2,20
	BY 253	2,20
	BY 255	2,60

Hauteville - Paris
10 de Vernouillet -
Commande
Tél. 975.87.00
LAG



B.H. ELECTRONIQUE

164, av. Aristide-Briand, 92220 BAGNEUX
664.21.59 (sur RN 20). Métro Pont-Royal Bagneux
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h



LOISITEK

58, rue Hallé, 75014 PARIS
327.77.21 Métro Mouton-Duvernet
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h. Parking clients



RADIO CHAMPERRET

12, place de la Porte Champerret, 75017 PARIS
380.64.59 Métro Porte Champerret
Ouvert du mardi au samedi de 8 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LIBRE SERVICE - PIECES DETACHEES - Dépositaire SESCO, TEXAS, EXAR, MOTOROLA, SGS, RTC, RCA, ITT...

EXTRAITS DES KITS ELECTRONIQUES

- Voltmètre digital 3 afficheurs .... 249 F
- Ampèremètre digital 3 afficheurs .... 249 F
- Testeur universel 12 V à 380 V et transistormètre .... 98 F
- Capacimètre 4 gammes de 1 à 100.000 Pf/4,5 V .... 98 F
- Compte-tours à 16 LED universel (diamètre 83 mm) .... 149 F
- Compte-tours digital à 4 afficheurs auto-motos .... 249 F
- Alarme universelle temporisée 12 V .... 120 F
- Alarme Auto universelle 12 V .... 98 F
- Module monté alarme ultra-son 12 V .... 380 F
- Horloge digitale secteur 5 aff. et alarme .... 298 F
- Base de temps pour horloge digitale .... 125 F
- Relais temporisé de 1 s à 10 mn réglable .... 59 F
- Temporisateur réglable de 1 s à 10 mn, 12 volts .... 98 F
- Relais photocellule-électrique ou crépusculaire .... 98 F
- Temporisateur pour essuie-glace .... 98 F
- Allumage électronique pour voiture .... 169 F
- Booster Auto 30 W en 12 V mono .... 98 F
- Convertisseur élévateur auto 12 V à 220 V alternatif .... 125 F
- Convertisseur élévateur auto de 6 V à 12 V continu 5 A 195 F
- Sirène de police 12 V sans H.P. .... 59 F
- Sirène américaine 12 V réglable sans H.P. .... 78 F
- Kit antimoustique sans H.P. .... 59 F
- Modulateur pour jeux de TV et ordinateur .... 39 F
- Alimentation 3 A (7 à 20 V) pour C.B. et radio sans transfo 89 F
- Alimentation réglable 3 A en courant de 1 V à 24 V sans transfo .... 129 F
- Booster 2 x 30 W + mixeur micro .... 289 F
- Emetteur FM de 9 V à 30 V avec micro électret .... 79 F
- Emetteur FM à quartz professionnel .... 198 F
- Module Tuner FM fet à varicap professionnel .... 225 F
- Mini-récepteur FM varicap 9 à 12 V .... 59 F
- Décodeur FM stéréo à LED, 10 amp. .... 98 F
- Variateur de vitesse 18 V pour petits moteurs, perc. 10 A 89 F
- Gradateur projecteur 12 V à 24 V, 10 A alternatif .... 79 F
- Variateur de vitesse 220 V (1300 W) .... 49 F
- Gradateur de lumière 220 V (1300 W) .... 39 F
- Gradateur de lumière à touche contrôle .... 115 F
- Claplight kit ou interrupteur sonor (1300 W) .... 115 F
- Clignotant alterné à 2 voies (2 x 1300 W) .... 98 F
- Chenillard modulateur 4 voies (3 x 1300 W) à Micro .... 198 F
- Modulateur psychédélique 3 V micro (3 x 1300 W) à micro 140 F
- Modulateur psychédélique 3 V + 1 N (4 x 1300 W) à micro 160 F
- Adaptateur universel pour modulateur de lumière en 220 V 79 F
- Stroboscope, réglable en 220 V, 60 J .... 129 F
- Stroboscope, alterné 2 fois 300 joules programmable .... 389 F
- Stroboscope réglable en 220 V, 300 J .... 195 F
- Stroboscope alterné en 220 V, 2 x 60 J .... 289 F
- Chambre de réverbération avec RE 21 .... 159 F
- Préamplificateur d'antenne AM et FM 20 dB, 9 V à 12 V 39 F
- Préamplificateur d'antenne TV 12 V 20 dB .... 98 F
- Ampli téléphonique avec capteur 9 V sans HP .... 64 F
- Ampli universel 5 W à C.I. de 4 V à 24 V sans H.P. .... 68 F
- Préampli magnétophone correction N.A.B. 0,75 V .... 149 F
- Module monté Ampli 5 W de 6 V à 24 V .... 89 F
- Module préampli cellule magnétique R.I.A.A. stéréo .... 59 F
- Module préampli linéaire et micro stéréo .... 59 F
- Correcteur baxendal stéréo à entrée double Fet .... 98 F
- Préampli correcteur à 5 sorties mono 24 V .... 98 F
- Ampli haute fidélité 2 x 7 W, 24 V, stéréo sensibilité 0,1 V 159 F
- Ampli haute fidélité 2 x 15 W, 35 V stéréo, sensibilité 0,1 V 198 F
- Ampli haute fidélité 2 x 25 W, 45 V stéréo, sensibilité 0,45 V 229 F
- Ampli haute fidélité 2 x 35 W, 54 V stéréo sensibilité 0,45 V 289 F
- Thermostat universel avec relais 12 volts .... 98 F
- Chenillard 8 V aller et retour 8 x 200 W .... 350 F

Chimiques	25 V	50 63 V
de 1 µF à 10 µF	1,80	2,00
de 15 µF à 100 µF	2,50	3,00
de 150 µF à 470 µF	3,50	4,50
1000 µF	6,50	10,00
2200 µF	10,00	15,00
3300 µF	15,00	25,00
4700 µF	25,00	35,00

- Condensateurs céramiques, de 1 pF à 0.1 µF .... 0,60 F
- Mylar de 1 µF à 0.1 µF .... 0,80 F
- 0,12 µF à 0.47 µF .... 1,00 F
- de 0.68 µF à 1 µF .... 2,50 F
- 1 µF à 2.2 µF .... 3,50 F

Matériel pour O.M.
Quartz 27 MHz
Antenne 27 MHz
PL 258/259
Cable 50Ω
Tos mètre
Watt-mètre
Alim 12 V 2 — 3 ou 4A
Préampli par micro en kit

Résistances 1/2 W de 1 Ω à 2.2 MΩ à l'unité 0.25 F les 10 de même valeur 2.00 F.

Extraits de nos tubes neufs 1er choix

- DY 802 25,00
- EY 802 25,00
- GY 802 25,00
- EB 91 20,00
- EBF 89 25,00
- EC PC 86 39,00
- EC/PC 88 39,50
- ECC 81
- ECC 82 24,50
- ECC 83 24,50
- ECC/PCC 189 39,00
- ECF/PCF 80 24,00
- ECF/PCF 801 26,00
- ECF/PCF 802 26,00
- ECH 81 29,00
- ECL/PCL 82 28,00
- ECL/PCL 85 29,00
- ECL/PCL 805 29,00
- EQ/PD 500 69,00
- EF 183 20,00
- EF 184 22,00
- EL 34 69,00
- EL/PL 36 58,00
- EL/PL 84 25,00
- EL/PL 86 29,00
- EL/PL 95 25,00
- EL 183 89,00
- EL/PL 504 36,50
- EL/PL 509 98,00
- EL/PL 519 129,00
- EY/PY88 25,00
- EZ 80 25,00
- EZ 81 25,00
- 6AL 5 20,00
- TV 6,5 11,50
- TV 18 11,50
- Tripleur 129,00
- BY 176 BY147 33,00
- GA 5005 33,50
- BT 112 33,50
- BT 113 33,50
- BT 119 32,00
- BT 120 32,00

THT : Orega. RTC VIDEON, etc.

Afficheurs
- 8 mm Cathode commune 15,00
- 8 mm Anode commune 10,00
- 11 mm Cathode commune 24,00
- 11 mm anode commune 18,00
- Alphanumérique 69,00
- TIL 370 40,00
- TIL 306 89,00

LED 3 et 5 mm
- Rouge 1,80
- Vert, jaune orange 2,80
- Bicolore 15,60
- Clignotant 19,80

Transfo psyche
- P.M. 9,00
- M.M. 12,00
- G.M. 18,00
- Manche à balais 27,50
- Modulateur en kit 39,50

Potentiomètres lin ou log.
- Simple S.I. 6,80
- avec inter 12,00
- Double S.I. 12,00
- avec inter 15,00
- A glissière 7,50
- Stéréo 15,00

- Bouton pour id° 2,50
- Pot piste moulée 49,00

Filtres céramiques
- 455 kHz simple 8,50
- double 12,80
- 468 kHz/480 kHz 6,50
- 10,7 MHz 12,80

Toko
- Le jeu 455 kHz 7 × 7 12,00
- Le jeu 455 kHz 10 × 16 15,00
- RTC 5 × 5 10,00
- 10,7 MHz 7 × 7 5,00
- 10,7 MHz 10 × 10 6,00

Relais Télécommande
- 2 RT 10 × 12 × 5 25,00
- 2RT 10 × 10 × 20 25,00
- en 6/12/24 V 25,00

Relais Siemens
- 2RT 6/12/24 V 25,00
- 4 RT 6/12/24 V 30,00
- 6 RT 6/12/24 V 35,00
- Support de relais 8,00

Tubes à éclats
- 40 j 27,00
- 60 j 27,00
- 150 j 75,00
- 300 j 95,00
- Transfo .... 18,00 F
- Transfo ferritte 30,00 F

Radiateurs
- Triac 1,80
- T018 2,50
- T05 2,50
- T03 (1) 9,90
- T03 (2) 38,00
- T066 (1) 8,50
- Graisse silicone en tube 27,00

Fer à souder JBC 110 ou 220 V
- 15 W 95,00
- 30 W 90,00
- 40 W 90,00
- 65 W 105,00
- Support pour fer 69,00
- Elément dessoudeur à poire 75,00
- Dessoudeur C.I. dél 185,00
- Tresse à dessouder 12,00
- Panne Inox 25,00

Mandrin Lipa
- 6 mm 2,50

Commutateurs rotatifs
- 1 C 12P 12,00
- 2 C 6 P 12,00
- 3 C 4 P 12,00
- 4 C 3 P 12,00

Voyants
- Bleu, vert, jaune, rouge, 220 V 10,00
- Bleu, vert, jaune, rouge, 6-12-24 V 8,80

Supports de C.I.	à l'unité	par 10
8 pattes	2,00	18,00
14 pattes	2,00	18,00
16 pattes	2,00	18,00
18 pattes	4,50	40,00
24 pattes	6,00	54,00
40 pattes - 28 pattes	9,50	85,00

Support en picots par bande de 12 2,50 F

- Support TO 18 4,80
- Support T05 4,80
- Support T066d 4,80
- Support C.I. 6,50
- Support T03 3,50
- Equipement T03 1,50

Self de choc
- Type HF 2,50
- Bobine PO ou GO 4,80
- Ferrite ∅ 10 mm long 10 cm 10,00
- ∅ 8 mm, long. 10 cm 10,00

Circuits intégrés

CA
- 3005 — 36.00
- 3012 — 27.00
- 3018 — 24.00
- 3059 — 33.00
- 3075 — 21.00
- 3084 — 39.00
- 3086 — 30.00
- 3089 — 32.00
- 3130 — 15.00

L
- 120 — 39.00
- 121 — 35.00
- 123 — 9.00
- 24,50 — 200

LD
- 111 — 92.40
- 114 — 129.80

LF
- 356 — 15.00
- 357 — 19.80

LM
- 101 — 43.10
- 200 — 43.70
- 201 — 14.30
- 301 — 7.50
- 305 — 24.10
- 306 — 69.10
- 310 — 29.30
- 311 — 14.20
- 317 — 36.90
- 318 — 30.40
- 320 — 32.00
- 324 — 11.00
- 339 — 9.20
- 349 — 19.30
- 350 — 65.00
- 377 — 26.10
- 378 — 32.50
- 380 — 19.80
- 381 — 19.80
- 382 — 19.80
- 386 — 11.80
- 387 — 12.50
- 391-60 — 22.00
- 391-80 — 26.00
- 720 — 36.00
- 747 — 10.20
- 748 — 10.20
- 1310 — 24.70
- 1800 — 37.50
- 1820 — 18.70
- 2907 — 23.10

LM
- 3900 — 11.00
- 3909 — 15.80
- 3911 — 15.80

M
- 252 — 195.00
- 253 — 195.00

MA
- 1022 — 149,00

MC
- 672 P — 22.50
- 714
- 835 L
- 1303 — 24.50
- 1310 — 24.70
- 1312 — 29.80
- 1339 — 18.50
- 1357 — 37.50
- 1405 L — 145.20
- 1435 P — 167.10
- 1437 — 29.80
- 1456 — 38.60
- 1458 — 9.00
- 1712
- 14016 — 8.30

MCT
- 2 — 11.50
- 6 — 23.50

MM
- 2101 — 54.50
- 2102 — 54.50

MVA
- 709 — 5.90
- 710 — 7.90
- 711 — 18.50
- 716 — 26.50
- 723 — 8.50
- O 723 — 12.50
- O 739 — 29.80
- O 741 — 5.90
- O 753 — 17.80
- O 758 — 37.50

NE
- 540 — 24.00
- 544 — 26.00
- [illegible] — 5.50
- [illegible] — 15.00
- 560 B — 59.00
- 565 — 22.50
- 570 — 54.00
- [illegible] — 54.00
- [illegible] — 19.80
- 545 — 75.00
- S 566 B — 42.00

SAK — 29.50

SAS
- 560 — 27.00
- 570 — 27.00

SFC
- 606 B — 25,00

- 2204 — 59.00
- 2300 — 23.00
- 2305 — 23.00
- 2761 — 24.00
- 2861 — 9.80

SO
- 41 P — 24.00
- 42 P — 24.00

TAA
- 320 — 11.00
- 435 — 24.50
- 550 — 7.30
- 570 — 23.00
- 611 CX — 24.50
- 621 A 11 — 24.50
- 661 — 28.30
- 720 — 29.80
- 790 — 29.80
- 840 — 29.80
- 861 — 9.80
- 865 — 19.60
- 2761 — 24.00

TBA
- 120 S — 13.00
- 231 — 29.80
- 240 B — 23.80
- 400 — 19.80
- 440 C — 39.50
- 625 — 23.10
- 641 B 11 — 24.50
- 641 BX 1 — 24.50
- 651 — 31.80
- 680 — 39.50
- 700 — 32.40
- 790 LA — 13.00
- 790 LC — 21.00
- 790 NSC — 25.00
- 800 — 18.00
- 810 — 18.00
- 820 — 18.00
- 920 — 32.00
- 940 — 32.00
- 950 — 32.00

TCA
- 105 — 23.70
- 150 KB — 25.30
- 205 — 42.10
- 280 A — 22.00
- 345 — 23.70
- 335 — 18.50
- 440 — 23.00
- [illegible] — 32.00
- [illegible] — 15.00
- [illegible] — 15.00
- 730 — 48.70
- 740 — 43.50
- 750 — 34.00
- 760 — 22.00
- 830 — 25.50
- 900 — 15.00
- 910 — 15.00
- 940 — 24.80
- 965 — 27.00
- 4500 A — 33.00

TDA
- 470 — 19.80
- 1005 — 37.60
- 1026 — 37.60
- 1034 — 43.90
- 1042 — 35.00
- 1045 — 18.00
- 1054 — 27.40
- 2002 — 23.00
- 2020 — 38.00
- 2030 — 31.00
- 3310 — 27.00
- 1037 — 24.00
- 1046/47 — 28.00
- 1023 — 38.90

TIL
- 32 — 8.10
- 78 — 7.60
- 111 — 24.50
- 306 — 69.00
- 370 — 40,00

TL
- [illegible] — 9,50
- [illegible] — 12,80
- [illegible] — 24.00

TMS
- 3874 INL — 40,00
- 3899 — 45.00

UAA
- 170 — 22.00
- 180 — 22.00

XR
- 2206 — 56.00
- 2207 — 56.00
- 2240 — 38.00
- 4212 — 38.00
- 4136 — 24.00

REGULATEURS

	78	79
TO 220	12.00	20.00
TO 3	24.00	28.00

BRY
- 39 — 5.50
- 55 — 4.50

BT
- 100 — 10.00
- 109 — 27.50

BTW
- 27 500 — 24.00
- 27 600 — 28.00

- BTX 60 — 27.80
- BTY 90 — 19.80

AA
- 113 — 0.70
- 119 — 0.70

BA
- [illegible] — 2.00
- [illegible] — 5.00
- 148 — 3.00

- 143 — 5.00
- BAY 71 — 1.50

BAX
- 13 — 0.70
- 16 — 1.00

BB
- 100 — 6.00
- 104 — 8.00
- 105 — 4.00
- 109 — 5.00
- 122 — 5.00
- 141 — 5.00
- 205 — 5.00

BPW 34 — 24.80

BY
- 118 — 19.80
- 147 — 33.00
- 176 — 10.00
- [illegible] — 2.00

BYX
- [illegible] — 2.90
- [illegible]600 — 7.80
- [illegible]1000 — 8.60
- [illegible]200 — 7.80
- [illegible]300 — 7.80
- [illegible]900 — 8.60
- [illegible]600 — 7.80
- [illegible]200 — 8.60
- [illegible]900 — 8.60
- 72 500 — 12.80

BYY 91 — 9.80

GA 5005 — 33.00

LD
- 57 C — 6.40
- 241 T — 9.80

LDR
- dia 3 et dia 7 8,50
- dia 25 — 15.00

- OA 90 — 0.70
- OA 95 — 0.70
- OAP 12 — 15.00
- ST 32 — 3,10

TV
- 6.5 — 10.00
- 18 — 11.00

1 N
- 23 RF Radar — 112,50
- 914 — 0.70
- 4004 — 1.00
- 4007 — 1.20
- 4148 — 0.70
- 4749 — 1.00

- 5276 B — 5.50

Zeners
- 0.5 W — 2.00
- 1 W — 2.50

SN
- 7400 — 2.00
- 7401 — 2.00
- 7402 — 2.00
- 7403 — 2.00
- 7404 — 2.00
- LS 04 — 2.50
- 5 — 2.00
- 8 — 2.00
- C 08 — 2.50
- 10 — 2.00
- 11 — 2.00
- 13 — 5.90
- 16 — 3.50
- 20 — 2.00
- 25 — 2.00
- 26 — 2.00
- 27 — 2.00
- 30 — 2.00
- C 30 — 2.50
- 32 — 3.60
- 37 — 2.00
- S 37 — 2.50
- 40 — 8.50
- 41 — 12.30
- 42 — 12.30
- 45 — 12.30
- 47 — 15.30
- 48 — 12.30
- 49 — 12.30
- 7451 — 8.50
- 53 — 3.60
- 60 — 3.60
- 72 — 5.90
- 73 — 5.90
- C 73 — 8.50
- LS 73 — 7.10
- 74 — 4.90
- C 74 — 5.90
- 75 — 5.90
- 76 — 5.90
- C 76 — 8.50
- 80 — 5.90
- 81 — 12.30
- 85 — 8.50
- 86 — 3.60
- 90 — 5.90
- 92 — 5.90
- 93 — 5.90
- C 93 — 8.50
- 95 — 6.90
- C 95 — 9.50
- 96 — 12.30
- 121 — 5.90
- 123 — 8.50
- 125 — 3.60
- 132 — 10.30
- LS 138 — 12.30
- LS 139 — 12.30
- 141 — 15.30
- 143 — 30.00
- 145 — 12.30
- 147 — 12.30
- 148 — 18.10
- 151 — 12.30
- 154 — 21.80
- C 154 — 24.70
- 156 — 8.50
- 161 — 12.30
- 185 — 12.30
- 192 — 18.10
- C 192 — 23.70
- 193 — 18.10
- C 193 — 23.70
- LS 253
- 7534 — 24.70
- 75234 — 29.80
- 76013 — 39.00
- 76023 N — 39.00
- 76131 — 24.50
- 95 H 90 — 89.50

Triacs
- 3 A/400 V — 5.00
- 6 A/400 V — 6.00
- 8 A/400 V — 8.50
- 10 A/400 V — 9.00
- 15 A/400 V — 15.00

CD
- 4000 — 3.40
- 4001 — 4.50
- 4002 — 4.50
- 4007 — 2.40
- 4008 — 15.40
- 4010 — 7.10
- 4011 — 4.50
- 4012 — 3.60
- 4013 — 6.90
- 4015 — 14.10
- 4016 — 5.90
- 4017 — 12.30
- 4020 — 15.40
- 4023 — 5.90
- 4024 — 10.30
- 4025 — 5.40
- 4027 — 8.50
- 4028 — 15.00
- 4029 — 15.50
- 4030 — 5.90
- 4040 — 16.20
- 4042 — 12.30
- 4044 — 15.20
- 4046 — 15.90
- 4047 — 14.90
- 4049 — 6.50
- 4050 — 5.90
- 4051 — 14.80
- 4063 — 23.70
- 4069 — 5.90
- 4071 — 5.80
- 4072 — 5.90
- 4073 — 5.90
- 4081 — 5.80
- 4093 — 13.70
- 4510 — 20.80
- 4511 — 23.10
- 4528 — 17.20
- 40195 — 23.40

Pour d'autres références veuillez nous consulter

Matériel d'alarme
- Sirènes police 12 V 229,00
- Sirènes turbine 12 VGM 350,00
- Sirènes turbine 6/12 V PM 105,00
- Sirènes 24 notes 12 V 249,00

Contact de choc 39,00
- Contact de porte le jeu 30,00
- I.L.S. P.M. 6,90
- I.L.S. G.M. 11,90
- Aimant pour id° 2,50

Accus cadnium-nickel
- Type rondes R6 10,50
- Type rondes R 14 29,00
- Type rondes R 20 39,00
- Type 9 V P.M. 89,00
- Chargeur pour 4 R6 59,00
- Chargeur pour 9 V 89,00
- Chargeur universel 139,00

Soudure
- P.M. 8,50
- G.M. 18,00
- en bobine 119,00

Fiches
- Jack ∅2,5 ∅ 3,5 E, M ou F 3,00
- Mono ∅ 6,35 mm E, M ou F 4,00
- Stéréo ∅ 6,35 mm E, M ou F 6,50
- Din HPE M ou F 2,50
- Din 3/5 broches E, MF 3,00
- RCA E,MF 3,00
- Banane ∅ 4 mm E, MF 2,50
- Jack ∅ 3,5 stéréo 11,80

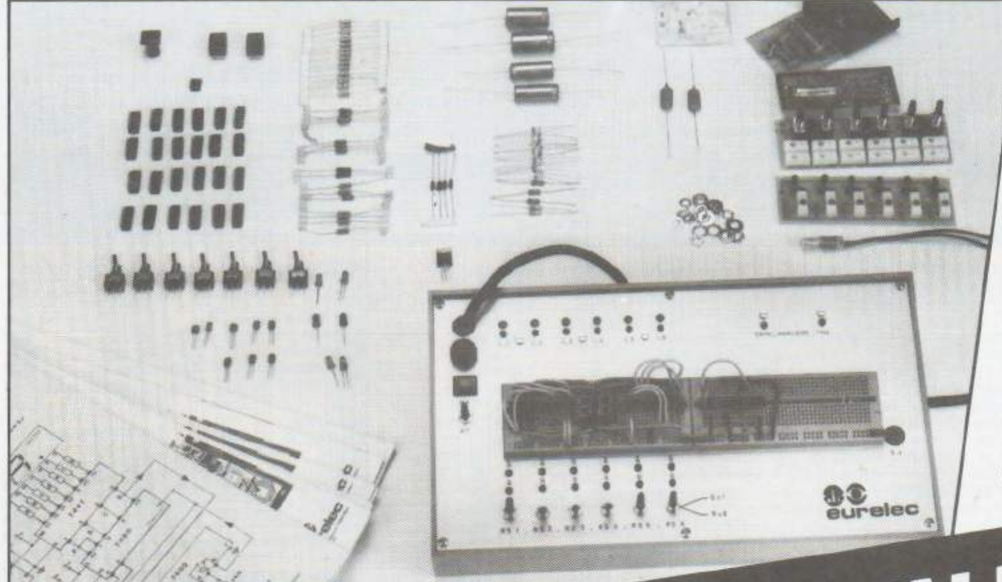
Inters inverseurs
- Subminiature simple 9,00
- Subminiature double 16,00
- Simple à point milieu 29,00
- Double à point milieu 39,00
- Simple fugitif 35,00
- Double fugitif 49,00

Matériel pour réalisation de circuit imprimé
- Epoxy simple face le dm² 5,00
- Epoxy double face le dm² 7,00
- Epoxy Présensibilisé simple face le dm² 15,00
- Epoxy Présensibilisé double face le dm² 20,00
- Stylo C.I. 15,00
- Bombe résine positive KF 75,00
- Bombe résine Positive GM 75,00
- Alfac la feuille 150 pastilles 6,50
- Alfac le blister 5 feuilles 30,00
- Méccanorma la feuille 15,00
- Rouleau de bande 04 à 2.5 mm 15,00
- Tube actinique 15 W, comptoir uniq. 49,00
- Ballast pour 2 tubes 59,00
- Perceuse avec 10 outils 129,00
- Perceuse avec 30 outils 170,00
- Support, pour id° 45,00
- Flexible pour id° 49,00
- Transfo pour perceuse 78,00
- Perceuse super puissante 170,00
- Support grande perceuse 170,00
- Alimentation réglable 170,00
- Forêts tous ∅ 4,00
- Jeu de mandrins 15,00
- Bidon d'étamage 1/2 l 68,00
- Outils à wrapper-déwrapper 89,00

CONDITIONS DE VENTE : Minimum d'envoi : **30 F** - Frais d'envoi : **30 F** jusqu'à 3 kg : **50 F** de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes.
B.H. ELECTRONIQUE CCP n° 209 2428 PARIS - RADIO CHAMPERRET CCP PARIS 1568 33 B - Tous nos envois sont en recommandé.

DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES : BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - KF - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKO - R.T.C. - etc.

PRIX DE GROS PROFESSIONNELS - NOUS CONSULTER (OUVERT EN AOUT) - Nos prix sont susceptibles d'être modifiés sans avis préalable, et peuvent varier suivant les divers magasins.



L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS

pour 390F *

MANUEL
ET MATÉRIEL COMPRIS

* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudure conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS. 57-61 bd de Picpus. Tél. (1) 347.19.82 - 13007 MARSEILLE. 104 bd de la Corderie Tél. (91) 54.38.07 - 1000 BRUXELLES. Centre International Rogier, 6 passage International. (32) 2.218.30.06.

Vous trouverez dans le manuel :

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

Le matériel :

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

Pour les expériences pratiques :

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

Bon de Commande à retourner à EURELEC
Rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverrez de la façon suivante :

☐ En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1 170 F (port et emballage gratuits).

☐ En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(*).

Nom ______ Prénom ______

Adresse ______

Code postal ______ Ville ______

Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.

09128 1021



Rue F. Holweck, 21000 DIJON

dolci

NOUVEAU DEPARTEMENT
PENTA TV
CONTRAT «OSIRIS»
Réservé aux professionnels de la TV
UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	ICL 8038	52,50
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	UA 9368	24,20
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	UA 9590	99,40
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	LM 13600	25,00
TL 081	6.35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	AY-3-8500	54,00
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	AY-3-8600	179,00
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	76477	37,50
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	LM 301	6,20
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	Z N 414	38,40
L 144	72,00	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	2 N 425 E8	108,00
		LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	AD 590	44,00
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19.50	TDA 2020	26,20	UAA 1003	150,50
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	CA 3086	6,90
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	78P05	144,00
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	78H12	90,00
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	4N33	12,00
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00		
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50		
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30		
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50		
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40		
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40,00		
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50		
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50		
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20		
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50		
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36.00		
TAA 310	19,80	LM 566	43.00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00		
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25		
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50	MM 5314	99,00		
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00	MM 5316	98.00		
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00	MM 5318	85,00		
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40	NE 5596	8,40		
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00	58174	144,00		
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50	ICM 7209	45,30		
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22.40	ICM 7217	138,00		
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00	MC 7905	12,40		
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60	MC 7912	12,40		
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95	MC 7915	14,50		
LM 340 T15	10.45	LM 720	24,40	XR 1488	12.30	MD 8002	39.50		

TRANSISTORS SERIES DIVERS

		4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
708	3,80	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
917	7,90	4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
918	5,65	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10	**BF**		MJ 3000	18,00
930	3,90	4921	7,50	**BC**		209 C	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 800	8,20
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100	20,10
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955	14,00
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 3055	12,00
2218	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 06	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,80	233	3,85	MPSA 13	4,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 55	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSA 70	3,90
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,20	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8.35
2904	3,80	**AC**		148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8.10
2905	3,60	125	4,00	148/548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPS 404	3,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90	**BCW**		MPU 131	6,90
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	90 B	3,40	MCA 7	41,00
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	93 B	3,40	MCA 81	19,80
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	94 B	3,40	E 204	5,20
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	E 507	10,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	MSS 1000	2,90
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	109 T 2	118,80
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80	**DIVERS**		181 T 2	17,60
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80	BUX 25	223,40	184 T 2	27,00
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30	**BD**		BUX 37	48,00	3 N 164	11,45
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65	TIP 30	7,40	CR 200	25,50
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	TIP 31	6,00	CR 390	25,50
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90	TIP 32	7,00	VN 66 AF	14,80
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 34 A	9,50	VN 88	16,50
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40	TIP 34 B	9,50	MCT 2	12,50
3741	18,00	**AD**		204	3,35	233	5,00	BU 109	30,60	MCT 6	21,00
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50	B 106 D	11,90	4 N 33	25,00
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50	J 175	6,90	4 N 36	11,40
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40	MJ 900	19,00	ESM 114	29,20
3906	3,40	**AF**		207 A	3,40	238	6,20	MJ 901	19,50	ESM 118	30,40
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,50	MJ 1000	17,00	ESM 136	14,60
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80	MJ 1001	17,50	ESM 137	11,60
4393	13.65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95			ESM 160	25,20

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	2,65	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3.20	7481	14,80	74132	6.20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3.20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2.90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24.30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7410	2,80	7446	8.80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13.80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

KITS ET RADIATEURS

ML 25 en bande	142,80	ML 26/TO220	3,50	ML/KIT TO3	2,80
ML 61/TOS	2,20	ML 33	6,40	A 224015	3,70
ML 68/TO18	1,70	ML 11/TO66	5,90	KIT ISO 220	3,00
ML 98/IC	5,70	ML SERIE 41	27,70	ML 16 TO3	7,80
ML 99/IC	3,90	ML 38/75	27,70	W 351-9	7,80

La feuille 5,70
Le blistère 28,50
Le rouleau 13,90

PROMOTION

MINI-PERCEUSE
seule
Alim. de 9 à 12 V.
85 F

COFFRETS

ESM

OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Dénude, wrappe, déroule.
Prix 103,90
Rouleaux de fil 4 couleurs disponible, 15 mètres.
Prix 40,30
Pince à dénuder
Prix 120,00
Pince à extraire les C.I.
Prix 33,00

Pistolet à wrapper sur batterie
Prix ..... 444,75 F

Pinces
Plate 71,10
Effilée 90,00
Bec D. ... 24,30
Bec C. ... 25,15

POMPE A DESSOUDER
avec embout en téflon 89,00

FERS A SOUDER

15 watts	97,75	Elément à dessouder	142,90
30 W, 40 W	85,95	Tresse à dessouder	11,35
65 W	85,45		

DIN

5 broches F	2,70	6 broches M	2,90
5 broches M	2,80	6 broches F	2,80
5 broches embase	2,30	6 socles	2,70
5 broches embase C.I.	4,30		

RELAIS

6 V 2 RT	32,85	48 V 2 RT	32,85
6 V 4 RT	41,00	DIL 5 V	31,50
12 V 2 RT	32,85	12 V 4 RT	41,00
12 V 1 RT	14,00	Support 2 RT	9,90
24 V 2 RT	32,85	Support 4 RT	11,20

SUPPORTS A SOUDER

8 broches	1,50
14 broches	2,10
16 broches	2,30
18 broches	2,60
20 broches	2,90
24 broches	3,50
28 broches	4,20
40 broches	6,50

SUPPORTS A WRAPPER

8 broches	2,80
14 broches	3,80
16 broches	4,50
18 broches	4,70
20 broches	5,90
22 broches	5,50
24 broches	6,90
28 broches	8,10
40 broches	11,50

JACKS

Mâle mono 3,5	2,10 F
Femelle mono 3,5	2,00 F
Embase mono 3,5	2,50 F
Mâle mono 2,5	2,10 F
Femelle mono 2,5	2,00 F
Embase mono 2,5	2,50 F
Mâle mono 6,35	4,10 F
Femelle mono 6,35	4,00 F
Embase mono 6,35	6,80 F
Mâle stéréo 3,5	7,50 F
Femelle stéréo 3,5	6,50 F
Mâle stéréo 6,35	5,10 F
Femelle stéréo 6,35	5,10 F

PENTA LECTURE *LIBRAIRIE SELF SERVICE*
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES
UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION



PENTA 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

PENTA

du lundi au samedi

FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	3097 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 X 8 BROCHES	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
		2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

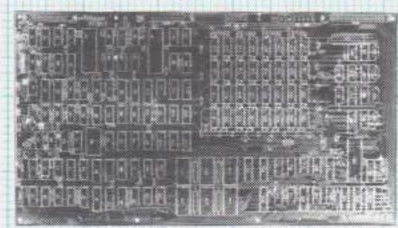
CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.
Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

SPECIAL PROF 80



Le C.I. et les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80®.
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

CARACTERISTIQUES :
- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80®.
- Interface cassette standard TRS 80®.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS®, L DOS®, NEW DOS®, OS 80®.

OPTIONS :
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).
- Carte couleur permet toutes les fonctions graphiques d'origine, mais avec 16 couleurs (texte, etc.) sortie Péritel 370 F.
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité 1420 F (complet câblé).

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ ... 6,10 F
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ 12,00 F

Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK		
	330 contacts	57,60
	500 contacts	76,00
	1000 contacts	146,00

SOFTY PROGRAMMATEUR

E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

2250 F

SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 30 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80®, PET, RS 232, APPLE II disponibles.
GP100. Papier 10".
Promotion ... **2250 F**

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	
MC 6800	58,00
MC 6802	65,00
MC 6809	119,40
MC 6810	20,50
MC 6821	20,50
MC 6840	90,00
MC 6844	144,50
MC 6845	86,80
MC 6850	23,80
MC 6860	128,00
MC 6875	59,00
MC 14411	129,00
MC 14412	258,00
MC 8602	34,80
MC 3423	15,00
MC 3459	25,20
INTEL	
8080	60,90
8085	91,80
8205	101,20
8212	26,25
8216	22,50
8224	34,65
8228	42,25
8238	44,60
8251	57,65
8253	150,00
8255	55,20
8257	106,50
8259	106,85
8279	119,00
ZILOG Z80 4 MHz	
CPU	72,00
PIO	58,00
CTC	58,00
DMAC	190,00
SIO	160,00
MEMOIRE	
MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
MM 2111	34,80
MM 2112	32,40
MM 2114	21,50
MM 4044	56,50
MM 4104	30,00
MM 4116	24,70
MM 4164	85,00
MM 5101	48,00
MM 6116	135,00
DM 8578	40,80
MM 2708	36,00
MM 2716	46,80
MM 2532	87,00
MM 2732	87,00
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665.200	58,50
MCM 6674	77,25
COM 8126	140,00
GENERAL INSTRUMENT	
AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 5-1013	69,00
AY 3-2513	127,00
DRIVERS FLOPPY	
WD 1691	165,00
WD 2143	139,20
TR 1602	108,00
FD 1771	391,00
FD 1791	458,00
FD 1795	398,00
FD 1793	398,00
ROCKWELL	
6502	116,40
6522	96,00
6532	110,00
6922	96,00
N.S.	
SC/MP 600	143,00
INS 8154	146,00
INS 8155	76,80
DIVERS	
SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

NOUVELLE MX 82 F-T TYPE III 5995 F

Majuscules, minuscules graphique. 80 car./s, papier à bandes perforées ou feuille à feuille 80 colonnes. Interface parallèle. Alimentation 220 V.
SPECIFICATIONS TYPE III : Backspace, espace entre les lignes réglable, écriture en double passage, écriture des exposants et indices, soulignage, écriture dilatée dans la ligne, initialisation, programmation de l'écriture uni-directionnelle.

DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :
Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 3 mois ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur	2195 F
Double face double densité	2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size	3795 F

Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80®, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80® sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

WELLS FARGO PENTA EXPRESS

le service correspondance qui expédie plus vite que son ombre!

COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05 avant 16 heures, votre commande part le jour même *

Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres!

***en fonction des stocks disponibles.**

de 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.



LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy. MADE IN FRANCE **3190 F**

HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 μS. Testeur de composants incorporé. **2229 F**

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 μS. L 285 x H 145 x P 380. **3400 F**

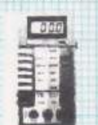
NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 μS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale). **4910 F**

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). **6660 F**



OFFRE PENTA SPECIALE HM 204 + HM 101 4910 F

METRIX



MX 502 — 2000 points, affich. LED Polarité automatique. 3 1/3 digits. 6 fonctions. VC 200 mV à 500 V. VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ. Prix .... **846 F**

MX 522 — 2000 points de mesure 3 1/3 digits. 21 calibres 1000 V/DC. 750 V/AC. Prix .... **750 F**

MX 562 — 2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,2%. 6 fonctions, 25 calibres. Prix............ **1050 F**

MX 563 — 2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,1%. 9 fonctions, 32 calibres. Prix........... **1860 F**

MX 575 — 20.000 points. 4 1/2 digits. Précision 0,05%. 7 fonctions 24 calibres. Prix............ **2060 F**

BECKMANN



T 100 — Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères 1000 V CC. 750 V VA. 20 MΩ. Prix.............. **655 F**

T 110 — Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères. Prix............. **790 F**

TECH 300 A — 2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. Prix .... **999 F**

TECH 3020 — 2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 A CC/AC. Prix........... **1790 F**

ACCESSOIRES POUR MULTIMETRE
Etui pour T 100 et T 110.............. **78,00**
Etui Tech 300... **128,00**
Etui Tech 3020 . **257,00**
Diverses sondes de température.

PLUS DE 20 MODELES DE CONTROLEURS CHEZ PENTASONIC

NOVOTEST



TS 250 — 20 kΩ/V. et I. CC et CA. 3A Ohmmètres. 8 gammes. 32 calibres. Prix .... **292 F**

TS 141. — 20 kΩ/V. V et I. CC et CA. 10 A Ohmmètre. 8 gammes. 42 calibres. Prix .... **376 F**

TS 161 — Mêmes caractéristiques que TS 141 mais 40 kΩ/V. Prix .... **410 F**

680 R — 20.000 Ω/V dc. 4.000 Ω/V AC. 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui. Prix.............. **399 F**

PERIFELEC

PE 20 — 20.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui. Prix .... **270 F**

PE 40 — 40.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui. Prix .... **294 F**

ISKRA

US 6 A. — 8 gammes. 29 calibres. Protection par diode. Avec cordons et étui. Prix .... **247 F**

MULTIMETRES



FLUKE

8010. — Multimètre de table. 200 points. 0,1 %. Vet I. 10 A. CC/CA. Ohmmètre. Prix .... **2305 F**

8020 B. — Portable 2000 points 0,1 %. V. et I. CC/CA. Ohmmètre et BIP. Prix .... **2048 F**

8022 B. — Portable 2000 points 0,25 %. V. et I. CC/CA. Ohmmètre. Prix .... **1187 F**

SABTRONICS

Avec sonde thermique − 50 + 150° 6 fonctions, 32 calibres. Précision 0,25. Prix .... **806 F**

6021A

Cristaux liquides. V. et I. CC/CA. 10 A/AC avec calibres. Testeur de transistors incorporé. Prix .... **640 F**

GENERATEURS HF, BF, FM ET DE FONCTIONS

HF - LSG 17. Fréquences 10 KHz à 390 MHz sur harmoniques. Prix .... **1017 F**

HETER VOC 3. 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3μV à 100 mV. réglable par double atténuateur. Prix .... **1023 F**

GENE. FM STEREO LSG 231. Porteuse 100 MHz ± 1 MHz. Signal 10 KHz ± 2 Hz. Sépar. D/G : 50 dB. Prix .... **2875 F**

LAG 27. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5 %. Prix .... **1279 F**

LAG 120. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %. Prix .... **1990 F**

THANDAR. TG 100. Géné. de fonction. Sinus. carré, triangle. 1 Hz à 100 KHz. Prix .... **1510 F**

BK 3010. Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation. Prix .... **2567 F**

BK 3020. Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50Ω Atténuateur : 0 à 40 DDB. Prix .... **4717 F**

CAPACIMETRES

MODEL 22C. Mesure les capacités de 0,1 pF à 2000 μF. Mesure et lecture sur cristaux liquides. Prix.......................... **942 F**

FREQUENCEMETRES



THANDAR

PFM 200 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V. Prix .... **990 F**

TF 200. 200 MHz. Affichage cristaux liquides. Prix........... **2590 F**

CDA 770. Appareil prestigieux le plus complet des contrôleurs CDA, disposant d'un disjoncteur électronique et suspension à fil tendu. Prix .... **775 F**

CDA 771. Caractéristiques identiques au 770 mais sans disjoncteur. Prix .... **620 F**

TESTEURS DE TRANSISTORS

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en/et/hors-circuit. Indication du collecteur-émetteur, base. Prix .... **1639 F**

ELC. TE 748. Vérification en/et/hors-circuit. FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN. Prix .... **242 F**

ESCORT

UN NUMERIQUE POUR 469 F

Digits : 3 1/2 LED. Cristaux liquides. VC : 100 μV à 1000 V. VA : 100 mV à 600 V. IC/IA : 100 mA à 2 A. R : 1 Ω à 20 MΩ. Test diodes. Protection 2 fusibles.

LE REVE!!

ALIMENTATIONS STABILISEES PENTASONIC

VOC AL 4 — 3 à 30 V, 1,5 A.. **610 F**

VOC AL 5 — 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A................. **922 F**

VOC AL 6 — 0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V............... **1342 F**

VOC AL 7 — 10 à 15 V 12 A. **1474 F**

VOC AL 8 — ± 12 V, 1 A + 5 V. 3 A.................. **492 F**

SERIE PS — Tension de sortie 12. 6 V
PS 1, 2 amp...... **196 F**
PS 2, 3 amp...... **238 F**
PS 3, 4 amp...... **241 F**
PS 4, 5 V, 3 amp. **230 F**

ELC

AL 811. Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 v. 1 A.............. **179 F**

Triple protection :
AL 784 12,5 V, 3 A..... **183 F**
AL 785 12,5 V, 5 A..... **294 F**
AL 812 0 à 30 V, 2 A **712,50 F**
AL 813 13,8 V, 10 A.... **700 F**
AL 745 AX 2,15 V, 0,3 A... **446 F**
AL 781 0 à 30 V, 5 A . **1234 F**

CAPACIMETRES

BK 820 — Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. 10 gammes. Précision 0,5%. Alimentation 6 V. Prix............... **1928 F**

NOUVEAU BK 880 — Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF. Prix.............. **2170 F**

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES



42 F

Voltmètre 6, 10, 15 V; 30, 60, 150 V; 250, 300 V
Ampèremètres 1, 3 A; 6, 10 A; 15, 30 A; 50, 100, 250, 500 mA

POINTES DE TOUCHE

La paire (noire et rouge) **22,50**

GRIP-FIL

L'unité
Rouge ou noir......... **20,50 F**
Petit modèle, rouge ou noir.................. **13,50 F**





11 BIS RUE CHALIGNY
75012 PARIS
TÉL 343.31.65

SPECIALISTE
OPTOELECTRONIQUE
SIEMENS

INFRAROUGE — *AFFICHEURS*
DIODES — *LEDS*
CELLULES — *BARGRAPHS*
PHOTODIODES — PHOTOTRANSISTOR

AFFICHEURS ALPHANUMERIQUES INTELLIGENTS
TELECOMMANDES I.R. - DISPLAY - SUPPORTS - CLIPS

DATA TRANSISTOR : 55 F + 12F : PTT

KIT D'ENCEINTE 100 W eff.



Version 2 VOIES — **490 F**
1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo 8 Ω
1 face avant pré-percée
HAUT RENDEMENT : 98 dB

(EXPEDITION PORT DU)

Version 3 VOIES
1 boomer 32 cm 8 Ω
1 compression médium
1 tweeter piezo
1 face avant pré-percée
1 filtre
HAUT RENDEMENT : 98 dB — **650 F**

NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω — **1190 F**
2 voies : 101 dB, 1 watt/m
1 boomer CELESTION 38 cm.
4 tweeters piezo
(Plans ébénisterie fournis)

65 F (SANS VOLUME)
95 F Port 8,50 F
Casque SH300
Haute dynamique
contrôles volume
Le plus vendu

Micro avec **ECHO/REVERB** incorporé



245 F
Port 12 F

TABLE DE MIXAGE MONO-STÉRÉO



390 F
Port 20 F

- 2 PU magnétiques céramiques commutables.
- 1 micro haute et basse impédance.
- 2 magnétos, 1 tuner, 8 entrées
- Pré-écoute sélective pour casque.
- Réponse : 20-20 kHz.
- Sortie : 300 mV/3 K.Ohm
- Absence de souffle : DHT < 0,3 %.

« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS
Règlement à la commande
Expédition sous 48 h
Tél. 586.01.27

BATTERIES «SAFT» AU CADMIUM-NICKEL - 1,2 V
(charge normale ou rapide).

500 mAH :	~~15,40~~	**12,30**	4 AH :	~~77,70~~	**56,55**
1,2 AH :	~~24,75~~	**19,80**	7 AH :	~~113,10~~	**90,40**
2 AH :	~~43,00~~	**34,40**	10 AH :	~~232,80~~	**186,25**

BATTERIES «ITT» AU CADMIUM-NICKEL 1,2 V - 1,2 AH
Par 10 pièces, la pièce : ~~20,00~~ **12,00**
Par 50 pièces, la pièce : ~~16,00~~ **10,00**
Par 100 pièces, la pièce : ~~12,00~~ **8,00**



ACCUMULATEURS AU PLOMB
Convenant à tous usages, ces accus sont livrés sans électrolyte (26 à 30° Baumé, disponible chez tous les garagistes).

2 V - 6 AH : 66,70...**33,35**
2 V - 8 AH : 73,95...**37,00**
2 V - 10 AH : ~~82,40~~ **41,20**
6 V - 4 AH : ~~86,05~~ **43,10**
6 V - 8 AH : ~~155,00~~ **77,50**

VU-METRE 260 µA, très belle présentation (référence Lextronic : 10/4) ~~65,45~~ **25,00**

SERVOMOTEUR ROTATIF LX81 avec potentiomètre 5 kΩ et moteur 4,8 V. Sans électronique (65 F)
Prix exceptionnel 38,00

SERVOMOTEUR LX76RS OU LX75LS, avec ampli NE544, complet en kit : ~~141,90~~ **110,00**
Avec ampli 4 fils MU 914 **90,00**

QUARTZ de précision,
Bande 27 MHz (partiel 3) E et R ~~40,00~~ **20,00**
Bande 27 MHz pour émetteur FM (partiel 2) ~~57,00~~ **45,00**
Bande E.41 MHz AM (partiel 3) ~~60,00~~ **48,00**
Bande R.41 MHz AM ou FM (partiel 3) ~~60,00~~ **48,00**
Bande E.41 MHz FM (partiel 2) ~~60,00~~ **48,00**
Bande E.72 MHz AM (partiel 5) ~~63,80~~ **51,00**
Bande R.72 MHz AM ou FM (partiel 3) ~~63,80~~ **51,00**

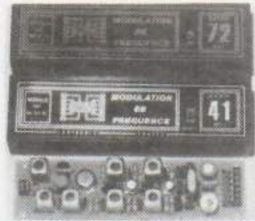


15e ANNIVERSAIRE !
A cette occasion, pendant tout le mois de mars : REMISE EXCEPTIONNELLE de 10 - 20 et 30% sur le rayon Modélisme (avion, bateaux, moteurs, RC, etc.) et sur l'Outillage (aucun prix par téléphone)
• UN CADEAU (pour l'achat de plus de 300 F de matériel électronique).
Venez profiter des prix «15e ANNIVERSAIRE» sur les articles de cette annonce.

MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES
SLM avec pots 5 kΩ ou 220 kΩ ~~79,00~~ **55,00**
MANCHE PROFESSIONNEL LEXTRONIC
2 voies (utilisé sur X007) ~~150,00~~ **120,00**
MANCHE A VOLANT 1 VOIE
pour voiture RC ~~82,50~~ **55,00**
RECEPTEURS DIGITAUX 6 VOIES MOS 12S OU AM 12S
en 27, 41 ou 72 MHz. Complets en kit ~~214,50~~ **160,00**
RECEPTEUR DIGITAL
7 VOIES «FM 14 SF»
à modulation de fréquence 41 MHz. Livré en ordre de marche (sans quartz)
~~328,90~~ **260,00**



MODULES EMISSION INTERCHANGEABLES POUR EMETTEURS DIGITAUX
(utilisés sur les émetteurs AM/FM «X007»)



Très bonne stabilité et pureté spectrale. Livrés en boîtier plastique (dimensions 103 x 30 x 19 mm) avec sérigraphie. Ces modules utilisent du matériel de haute qualité : circuit imprimé époxy étamé avec vernis épargne, transfos HF blindés, condensateurs multicouches, connecteurs professionnels, etc. Alimentation 12 volts.

Existent en versions AM27, AM41, AM72, FM27, FM41, FM72 MHz
Prix du MODULE SEUL (version à préciser)
Avec son boîtier, mais sans quartz ni connecteurs mâles.
En kit ~~210,00~~ **178,50**
Monté ~~245,30~~ **208,45**
LE JEU DE CONNECTEURS MALES pour le raccordement avec ces modules **11,00**

OUVERTURE D'UN RAYON «ALARME»
Pour l'achat d'une PLATINE centrale d'alarme «CAP002» montée + alimentation 12 V, régulée + sirène «SM12» + 1 contact ILS + 1 contact-choc (valeur 701 F),
IL SERA OFFERT GRATUITEMENT :
1 BATTERIE ETANCHE 12 V - 10 AH OU 2 DE 6 V - 7,5 AH
(attention quantité limitée). Doc contre enveloppe timbrée.
OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 MARS 83 (Cachet de la poste)

Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom.................................... Prénom..............................

Adresse..

....

RP

LEXTRONIC 33-39, avenue des Pinsons 93370 MONTFERMEIL
C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)
Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30
Fermé dimanche et lundi
CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES

MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800 W)	43,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2 × 800 W	66,00
	Coffret métal (150 × 80 × 50) noir	63,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	29,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	38,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3 × 800 W)	108,00
	Coffret métal (200 × 110 × 60) noir face avant gravée	69,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	39,00
MJ6	Crêtemètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 «digit» complète (heure minute, seconde)	149,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (13,5 × 9,5 × H 5 cm) noir	51,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (à été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7	89,00
MJ11	4 Jeux télé (tennis, football, pelote exercice)	179,00
MJ12	Chargeur batteries, 12 V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2 × 12 V 5 A	189,00
	Galva 10 A	52,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz, heure, minute, seconde, jour, mois	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95, long 155 petite prof 30, grande prof 50	52,00
MJ15	Voltmetre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres :8 mm) Alimentation pile 9 V	351,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	184,00
MJ17	Fréquence 50 MHz 8 Digit	580,00
MJ18	Ampli téléphone	68,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69,00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	342,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	269,00
MJ22	Chenillard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	54,00
MJ24	Carillon 3 tons	88,00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99,00
	Le transformateur	101,00
MJ26	Micro FM expérimental	79,00



Avec l'ordinateur familial
TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS
apprendre est un jeu

• Mémoire vive . 16 Ko extensible à 48 ko. • Langage Basic TI clavier type machine à écrire. • 16 couleurs programmables. • Haute résolution graphique (192 × 256. • Générateur de sons très complet. • Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets). • Nombreux logiciel disponible (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur)

Prix . . . . 2490,00 F

DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple densité, secteur soft : prix : **24,50 F**. Par 10 : **22,50 F**.

Simple face, double densité, secteur soft : prix **24,50 F**. Par 10, **22,50 F**

KIT nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes, 1 flacon de produit de nettoyage. Prix **168,00 F**

LIBRAIRIE TECHNS

GENERAL ELECTRIC

Data opto 220 pages	35 F
Catalogue général 80 pages	8 F

TEXAS INSTRUMENT

Data TTL 830 pages	172,00
Data opto 303 pages	122,00
Data linéaire 368 pages	43,00
Data transistors diodes	108,00
Data mémoire 186 pages	133,00

FAIRCHILD

Data linéaire 644 pages	84 F
Data C MOS	32 F

MOTOROLA

Data C MOS 720 pages	138 F
Catalogue Général nouvelle édition	45 F
Data général linéaire 81 82	118,00
Data circuits intégrés 81 82	80,00
Data Transistors 81 82	82,00
Data transistors 1840 pages	52 F
Data transistors radio fréquence CB 1025 pages	150 F

NEC

Data microprocesseur	85,00

INTERSIL

Data général Fet C MOS linéaire etc	89 F
Note d'application compteur tuner fréquence mètre	12 F

NS

Data linéaire nouvelle édition	120 F
Data applications linéaire	62 F
LOGIC TTL	63 F

RTC SIGNETIC

Guide de l'ingénieur 354 pages	50 F
C MOS série 4 000 nouvelle édition 611 pages	120 F
Data transistors de puissance 1982 312 pages	120 F
SGS-ATES catalogue général	20 F
Répertoire mondial des transistors équivalents	85 F
Programmation Z 80 Sybex	185 F
Programmation langage assembleur Z 80	130,00
Programmation langage assembleur 8080-8085	125,00
Ajoutez votre Zx81 + cassette	114,00

SIEMENS

Data transistor	61,00
Data opto	70,00
Data linéaire	46,50
Data Application linéaire	46,50

UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANÇAIS ET EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.
En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre. Elle fait chronomètre au 100ème. Possibilité de l'arrêter ou de continuer.
Elle compte un temps avec précision.
Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmer un temps, elle compte à rebours). Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce «dernière minute», puis vous donne le temps . . . . 650 F

Option alarme 50,00
Option base de temps . . 78,00

ANIMATION LUMINEUSE



VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son coffret . . . . **1996,00 F**
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs)
VERSION : KIT . . 2 198,00 F
Tube 2 mw NEC 1 260,00 F
Transformateur . . . . . 178,00 F
Coffret laqué noir . . 107,00 F
Composants et accessoires . . . . 287,00 F
Circuit imprimé . . . . 43,00 F
Miroir traité 2,5 épaisseur 1,5 . . 19,00 F
Moteur . . . . 35,00 F



Superbe lecteur MINI K7 STEREO

99F,00
Alimentation 9V à 12 Volts
Arrêt en fin de bande
Avance rapide
Livré avec schéma. 99,00 F
Kit Préampli de lecture stéréo pour Mini K7 . . . . . . 54,00 F
Coffret MMPI 15 P . . . . . 28,00 F
(décrit EP sept 82)

FIBRE OPTIQUE

Nue Ø 1 mm **6,00 F** le mètre
Gainée Ø 2 mm **12,00 F** le mètre

TUBE A ECLATS

40 joules	26,00
150 joules	48,00
300 joules	83,00

Transfo d'impulsions 22,00
Eclateur 21,00

TUBES

ABL1	32,—
AK1	46,—
AZ1	46,—
AZ41	19,—
CBL1	46,—
CBL6	37,—
CF7	32,50
CY2	26,50
DAF96	11,—
DF67	41,60
DF96	14,50
DK92	18,—
DL67	18,50
DL92	15,—
DL96	15,50
DM70	14,—
DM71SY	25,—
DY51	15,—
DY86	11,—
DY87	16,—
DY802	12,50
E83CCSI	63,—
E84LSI	124,—
E88C	76,—
E81CCSI	60,—
E88CCTEL	99,—
E92CC	37,—
EAA91MAZ	16,—
EABC80	18,50
EAF42	32,—
EAF801	38,—
EB4	14,—
EBC41	21,—
EBC81	14,20
EBF2	36,—
EBF11	26,50
EBF80	19,—
EBF83	16,—
EBF89	19,90
EBF89SY	21,—
EBL1	54,00
EC81	73,—
EC86	24,—
EC88	17,—
EC92	13,70
EC900	19,—
ECC40	39,50
ECC81	16,—
ECC82	24,—
ECC83	24,—
ECC84	10,60
ECC85	11,50
ECC85M	21,—
ECC86	38,—
ECC88	22,—
ECC91	11,40
ECC189	19,50
ECC8015	86,—
ECC802TEL	105,—
ECC803S	220,—
ECC808	26,—
ECC808TEL	52,—
ECC812	37,—
ECF1	29,20
ECF80	18,00
ECF82	16,50
ECF86	19,90
ECF200	31,50
ECF201	22,—
ECF801	17,—
ECF802	26,—
ECH3	29,50
ECH42	23,90
ECH81	12,90
ECH81SY	21,50
ECH83	17,50
ECH84	14,60
ECH200	31,70
ECL80	19,00
ECL82	19,50
ECL84	14,50
ECL85	22,—
ECL86	81,—
ECL200	38,—
ECLL800	220,—
ECL805	18,—
ED500	66,—
EE50	16,50
EF6	35,—
EF9	16,30
EF39	16,60
EF40SI	145,—
EF41	24,50
EF42	25,80
EF50	39,—
EF51	39,—
EF80	18,50
EF85	12,50
EF86	22,—
EF89	17,—
EF89M	21,—
EF91	25,—
EF95	28,—
EF97	22,10
EF98	28,50
EF183	21,80

EF184	21,00
EF806TEL	148,—
EFL200	24,50
EL3 (N)	37,—
EL32	18,30
EL33	59,—
EL34	36,—
EL34RCA	69,—
EL36	21,80
EL41	71,—
EL42	59,—
EL81	19,—
EL82	31,—
EL83	15,50
EL84	19,50
EL86	27,—
EL95	18,—
EL183	74,—
EL300	49,50
EL500	24,20
EL503	194,—
EL504	21,20
EL508	59,—
EL509	82,00
EL509SY	106,—
EL519	93,00
EL519SY	108,—
EL802	32,—
EL805	47,50
EL806	47,50
ELL80	195,—
EM4	43,—
EM34	179,00
EM80	33,—
EM81	16,15
EM84	17,30
EM85	38,—
EM87SI	39,—
EMM801	290,40
EY51	17,80
EY81	12,—
EY82	17,20
EY83	22,30
EY86	12,—
EY87	13,20
EY88	18,—
EY500A	55,—
EY802	13,50
EZ40	16,50
EZ80	18,—
EZ81	12,—
GY86	
GY802	26,—
GY87	17,—
GY501	34,—
GZ32	32,60
GZ34	29,—
GZ34SY	35,—
GZ37	45,—
GZ41	28,40
KT66	216,—
KT88	248,—
PABC80	21,90
PC86	17,50
PC88	17,50
PC92	40,90
PC900	12,50
PCC84	11,30
PCC85	13,—
PCC88	17,—
PCC189	13,60
PCF80	18,—
PCF82	18,80
PCF86	19,—
PCF200	23,50
PCF201	23,50
PCF801	16,50
PCF802	16,50
PCH200	16,50
PCL81	21,20
PCL82	12,50
PCL84	16,—
PCL85	23,—
PCL86	19,—
PCL200	54,—
PCL802	38,—
PCL805	13,40
PD500	96,—
PF83	22,10
PF86	32,60
PFL200	22,20
PL36	23,—
PL81	18,80
PL82	12,—
PL83	11,80
PL84	13,—
PL95	17,10
PL300	57,—
PL502	57,—
PL504	28,50
PL508	28,—
PL509	55,—
PL519	55,00
PL519 SY	104,00
PM84	20,40
PY81	12,—
PY82	11,70
PY83	29,—
PY88	19,—
PY500A	32,50
UABC80	16,—
UAF42	21,—
UBC41	20,50
UBC81	14,—
UBF11	29,80
UBF80	19,50

UBF89	11,—
UBL21	21,60
UC92	12,10
UCC85	26,—
UCH42	29,—
UCH81	16,50
UCL82	16,—
UF41	30,50
UF42	25,—
UF80	15,—
UF85	13,50
UF89	11,—
UL41	34,—
UL41P	35,—
UL84	23,50
UY41	26,—
UY42	27,—
UY85	12,—
UY92	28,30
VT25A	80,—
VT52	139,—
VT83SYL	50,—
OA2	38,—
OA3	24,10
OB2	24,90
OA2WA	38,—
OB3	17,—
OC3	28,—
OD3	41,20
OZ4	39,—
1A3	18,—
1A7	29,—
1A4P	29,—
1AC5GT	11,—
1B5	30,80
1H5GTR	35,—
1J6	15,—
1L4	19,50
1LC6R	39,—
1LH5R	39,—
1N5	38,—
1R4	15,50
1S4	10,70
1S5	18,90
1T4	19,10
1U5	10,80
1U6	21,—
2A3	75,00
2D21W	28,50
3A4	14,—
3A5	38,—
3B7	19,20
3CUA	46,—
3Q4	27,50
3Q5GT	9,50
3S4	12,50
5R4	43,—
5T4R	39,—
5AU4R	39,—
5U4GB	24,—
5W4GT	15,80
5X4G	13,—
5Y3GBM	32,—
5Y4GTR	39,—
5Z3	34,—
5Z4	32,—
6A3	49,50
6A8	18,50
6A8R	98,—
6AC7	23,00
6AD7R	39,—
6AG7	38,70
6AH6	20,—
6AJ8SY	21,50
6AK5	28,—
6AL5	16,—
6AL5M	21,—
6AL7	40,—
6AM5	38,—
6AM6	25,—
6AN5	65,—
6AN8N	51,—
6AQ1	21,—
6AQ5	12,—
6AQ7	38,—
6AR5	55,—
6AR6	18,10
6ARS5RCA	46,—
6AS7G	58,—
6AT6M	28,—
6ATN7	45,75
6AU6	18,—
6AV6	13,60
6AV6RCA	28,—
6AX4GTBR	33,—
6BA6	19,—
6BA7	69,50
6BE6	14,50
6BF6	16,75
6BJ6	17,—
6BMS	41,—
6BQ6GT	24,90
6BQ7A	18,—
6BR7	32,—
6BS7	49,10
6B4G	39,—

6C4	25,00
6C5	28,00
6CA7	78,—
6CB6N	32,—
6CD6	38,—
6CG7	50,—
6CL8	32,—
6DC8SY	31,—
6DR6	24,—
6E*MG	37,50
6F97	35,80
6F5G	18,50
6F5G/M	23,50
6F7	32,—
6G8G	10,20
6H6M	12,10
6H8M/G	30,50
6J4	31,—
6J5GT	12,50
6J6WA	45,50
6J7GT	19,—
6JB6SY	85,—
6JK6R	48,—
6JNGR	47,—
6K6GT	48,—
6KD6	92,—
6K7	25,—
6K8GT	17,—
6L6	24,—
6L6BGGC	27,50
6L7G ou MG	13,—
6M7MG	29,—
6Q7G	32,00
6S7	29,—
6SA7M	27,30
6SF7R	81,—
6SK7M	12,40
6SQ7M	23,—
6SL7GT	17,—
6SN7	38,—
6SR7	12,—
6U6	26,—
6V6GT	21,50
6W4GT	39,—
6X4	18,50
6X4SY	28,20
6X5GT	29,—
7A7	27,—
7A8	24,—
7AD7	25,—
7B4	29,50
7B6	22,—
7B8	22,50
7C7	24,—
7H7R	39,—
7K7	27,—
7L7	32,50
8SA1	33,—
8SA2	52,50
9BM5	22,—
9D2	24,—
9D3	21,—
9D6	29,—
10	48,—
12A6	29,—
12AG7	14,70
12AT6	11,—
12AT7	11,—
12AU6	16,60
12AU7	10,50
12AV6	14,50
12AX7	24,—
12BA6	21,—
12BA7	26,—
12BE6	20,30
12BF8	38,—
12BH7A	18,—
12BH7ASI/GE	42,—
12BY7	54,—
12C8	28,—
12E8	35,—
12H6	32,—
12J5R	39,—
12L8R	32,—
12N8M	22,—
12SA7	38,—
12SC7R	39,—
12SC7	10,—
12SG7	11,50
12SJ7M	16,40
12SK7M	9,50
12SL7GT	24,20
12SQ7R	77,—
12SR7	32,—
12SX7	11,60
12SW7	32,—
14B6SY	28,—
14C5	22,—
14E7	25,—
14J7	28,—
14C5	22,—
14E7	25,—
14J7	28,—
14N7	26,—
14R7	31,—
14S7	29,—
18ECC	19,—
25A6	12,—
25EH5	10,—
26L6GT	14,80
25T3	18,—
25L6GT	14,80
25W4GTSY	25,60

ABREVIATIONS
RCA R
SIEMENS SI
SYLVANIA SY
TELEFUNKEN TEL
MAZDA M
PHILIPS P

2578GT	28,—
26A7	58,—
26A6	36,—
28	30,—
38D7W	49,50
34	14,—
3585	26,50
36C5	22,—
35W4	12,50
35Z3R	32,—
35Z4	24,—
37	22,—
38	31,—
39	29,—
45	89,—
46 SYL	50,—
5085	27,50
53	49,—
80	23,—
83	89,00
84A	12,30
85A2	52,50
89	28,—
117L7	52,—
117Z3	24,50
117Z6GT	21,—
15082	68,—
300 B	1 680,—
274B	240,—
310A	225,—
310B	195,—
505	21,—
559	15,—
575	38,—
707A	131,80
717A	24,50
807	38,—
811	145,—
813	245,—
829	245,—
864	38,—
866A	38,—
879	40,—
917R	39,—
923	38,—
927	38,—
925R	32,—
930	58,—
954	15,—
991R	34,—
1613	42,50
1619	180,—
1626	22,—
1631	34,—
1665	20,—
1664	11,—
1883	47,—
2061	36,—
4307	14,50
5636 SY	31,—
5640	18,—
5670WA	32,50
5672	50,—
5678	47,50
5686	57,—
5691	86,—
5693	119,00
5696R	38,—
5732	12,—
5814	25,—
5839	196,—
5845SY	157,—
5998	93,—
6072	46,50
6080	58,—
6101	41,50
6140B	93,60
61468SYL	102,—
6189	33,—
6161	27,—
6445	38,—
6463	27,—
6550R	154,—
7189	32,—
7199	59,60
7355	92,—
7475	32,—
7587	128,00
7591SY	53,—
7868	58,—
9001	24,—
9003R	33,—
9004	23,50

DG732 620,00 (tube cathodique)

Nous consulter pour d'autres Références

S.A.M. ENFIN DISPONIBLE 2250 F

Dépositaire **YAESU** Toute la gamme disponible

radio mj

Nous honorons les bons «Administration» (minimum 300 F
Documentation N° 20 sur simple demande contre 5 timbres à 1,80 F

SERVICE EXPEDITION RAPIDE
Minimum d'envoi 100 F + port et emballage Expédition en contre remboursement + 13,50 F port et emballage jusqu'à 1 Kg 21 F
1 à 3 Kg : 33 F C.C.P. Paris n° 1532-67

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Métro *Censier- Daubenton ou Gobelins*

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES Tél. (1) 336.01.40 poste 401 ou 402

ACER COMPOSANTS 42, rue de Chabrol 75010 PARIS Tél. 770.28.31 M° Gares Nord et Est, Poissonnière
LEVALLOIS COMPOSANTS 9, bd Bineau 92300 LEVALLOIS Tél. 757.44.90
REUILLY COMPOSANTS 79, bd Diderot 75012 PARIS Tél. 372.70.17 M° Reuilly-Diderot
MONTPARNASSE COMPOSANTS 3, rue du Maine 75014 PARIS Tél. 320.37.10 A 200 m de la gare

EXPOSITION BECKMAN CHEZ ACER *Du 24 au 26 Mars 83* 42, rue de Chabrol, Paris — **CREDIT SUR DEMANDE**

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin. CCP ACER 658 42 PARIS

Prix établis au 1er mars 1983

NOUVEAU

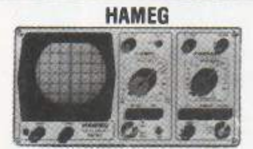
HAMEG 204

Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5µS. + expension par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : **4890F** Avec tube rémanent : **5260F**

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 18 F.

HAMEG



NOUVEAU HM 103
Y : 0 à 10 MHz 2 m/Vcm max.
X : 0,2 µS/cm à 0,2 S/cm.
Déclenchement : 0 à 30 MHz.
Testeur de composants.
Avec sonde **2219F**

Nouveau HM 203/4
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré.
Prix **3390F**
Avec tube rémanent **3750F**

HM 705
2 × 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT 1 S à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).
Avec sonde 1/1 + 1/10 **6900F**
Avec tube rémanent **7 305F**

METRIX

NOUVEAU OX 710
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec sondes
Prix **3 190F**

CENTRAD OC 177
2 × 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm. BP du continu à 25 MHz. Fonction XY. BT 1 s à 0,2µS/cm. Loupe × 5. Synchro INT-EXT ou BF, HF, TV ligne et trame. Tube 80 × 10 cm.
Prix **3 490F**

ACCES. OSCILLO
HZ 30 X 1 .... 103 F
HZ 32 .... 65 F
HZ 34 .... 65 F
HZ 35 X 10 .... 121 F
HZ 36 X 1 X 10 ... 212 F
HZ 37 .... 270 F

GENERATEURS



LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix **1016F**

GENE HF HETER VOC 3
6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3µV à 100 mV, réglable par double atténuateur.
Prix **1022F**

LEADER GENE BF LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5 %.
Prix **1278F**

LEADER GENE BF LAG 120
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %.
Prix **1989F**

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
⩾ 5 V. eff. sinus.
⩾ 10 V CC. carré
Prix **1262F**

ELC GENE BF 791
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V.
Prix **882F**

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction. Sinus., carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix **1500F**

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix **2499F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50Ω Atténuateur : 0 à 40 dB.
Prix **4230F**

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F

METRIX

MX 502
2 000 Points, affich. LCD. Polar autom. VC 200 mV à 500 V-VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A. Ω : 200Ω à 200 kΩ.
Prix **846F**

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 vDC. 750 V/AC.
Prix **750F**
MX 563 .... **1 869F**

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits, précision 0,2 %. 6 fonctions, 25 calibres.
Prix **1 050F**
MX 575 .... **2 069F**

MX 001
T. DC 01, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int DC 50µA à 5 A. Int. AC 160µA à 1,6 A. Résist. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix **346F**

MX 453
20 000Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ.
Prix **580F**

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V, Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
Prix **811F**

MX 462 G
20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix **640F**

MX 430
Pour électronicien. 40 000Ω/V. DC 4 000Ω/V AC
Avec cordon et piles
Prix **810F**
Etui AE 181
Prix **117F**

BECKMANN

T 100
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V ∼ 100µV à 750 V. i = 100 nA à 10 A. i ∼ 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ.
Prix + étui **649F**

T 110
Digits : 3 1/2
Autonomie : 200 heures.
Précision : 0,25 %
Calibre : 10 ampères.
Prix + étui **790F**

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix **980F**

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC.
Prix **1789F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 T 110 78,20
Etui Tech 300 81,10
Etui Tech 3020 257,00
Diverses sondes de température.

FLUKE

8022 B
6 Fonctions. 200 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V. AC/DC 2 mA à 2 000 mA. 200Ω à 20 MΩ. Précision 0,25 % DC. Protection 600 V double fusible avec cordons.
Prix **1150F**

PANTEC «BANANA» MULTIMETRE PORTATIF
CC 20/kΩ V
CA 10/KΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix .... **299 F**

NOVOTEST
TS 250 .... **269F**
TS 141 .... **349F**
TS 161 .... **389F**

ISKRA
US 6A **239F**

CENTRAD





312 + 20 kΩ cc 4 kΩ ca.
CC 9 gammes
CA 7 gammes
IC 6 gammes
IA 6 gammes
DB 6 gammes
Résist. capac.
Prix **347F**

819
20 kΩ CC
4 KΩ CA
80 calibres
Livré avec piles, cordon, étui. Prix ...... **469 F**

PERIFELEC

PE 20
20 000Ω/V CC.
5 000Ω/V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.
PROMO
Prix **249F**

PE 40
40 000Ω/V CC.
5 000Ω/V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.
PROMO
Prix **299F**

680 R
20 000Ω/V DC
4 000Ω/V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix **399F**

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
48 gammes.
Avec étui, cordons et piles.
Prix **290F**

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et piles.
Prix **240F**

PANTEC



MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.
Prix **347F**

PAN 3003
59 calibres. A AC/DC 1µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 Kv. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix **713F**

MAJOR 50 K
40 000 V = et∼ VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ.
Prix **427F**

TRANSISTORS TESTER



PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix **329F**

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix **239F**

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix **1390F**

PANTEC

2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100µV à 1 000 V. CC/AC. 0,1µA à 2 A CC/AC. 1Ω à 20 MΩ. Capacimètre de 1 pF à 20µF.
Prix **1 221F**

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F

CAPACIMETRE



CAPACIMETRE 22 C
A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 PF à 2000 µF. Rapidité de mesure.
Prix **939F**

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix **1899F**

CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.
Prix **490F**

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix **1750F**

MIRES et MINI MIRES

SADELTA MCII
NB/couleur - UHV/VHF
Secam, barres couleurs pureté, convergences points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix **2490F**
MC 11 Version PAl
Prix **2490F**

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de laboratoire version Secam. Existe en PAL
Prix **3 499F**

FREQUENCEMETRES THANDAR
TF 200
200 MHz. Affichage cristaux liquides.
Prix **2589F**
PMF 200
Prix **985F**

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F



PERIFELEC
ALIMENTATIONS FIXES STABILISEES
Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Pus. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818,50 F	1 160 F

ALIMENTATIONS VOC

VOC AL 4
3 à 30 V, 1,5 A .. **610 F**
VOC AL 5
4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A .... **922 F**

VOC AL 6
0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V .... **1342 F**
VOC AL 7
10 à 15 V 12 A **1474 F**

VOC AL 8
± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A .... **492 F**
SERIE PS
Tension de sortie 12, 6 V
PS 1, 2 amp .... **196 F**
PS 2, 3 amp .... **238 F**
PS 3, 4 amp .... **241 F**
PS 4, 5 V, 3 amp **230 F**

ELC

AL 811.
Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 v, 1 A .... **179 F**

Triple protection :
AL 784
12,5 V, 3 A ...... **183 F**
AL 785
12,5 V, 5 A ...... **294 F**
AL 812
0 à 30 V, 2 A **712,50 F**

AL 813
13,8 V, 10 A .... **700 F**
AL 745 AX
2,15 V, 0,3 A ... **446 F**
AL 781
0 à 30 V, 5 A **1234 F**

MULTIMETRE NUMERIQUE



ESCORT
Digits : 3 1/2 LCD
Autonomie : 200 heures
Précision : 0,8%
Calibre : 2 ampères
Avec étui
PRIX 469 F

THANDAR PFM 200
A 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz Aliment. 9 V.
Prix **985F**

● KITS ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

PETITS COMPOSANTS commande mini **400F** + 18 F (forfait + port)

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec sondes combinées (sauf le HM 103)

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps ..... 51,00 F
ICM 7045. Timer chrono .... 210,00 F
ICM 7207. Générat. de fréq. 60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls. fré-mètre .... 290,60 F
ICM 7209. Générat. de fréq. 49,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,5 dig 199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,5 dig 139 F
ICL 7126 ou 36 AD convert. 3,5 digit .... 150 F
ICM 7217 Compt. décompt. 4 dig. sur LED .... 140 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz .... 280 F
Quartz p. génér. de fréq. .... 75 F
ICM 7555 (555 MOS) .... 14 F
ICL 8038. Génér. de fonct. .... 63 F
ICL 8048 .... 250 F
ICL 7109 ... 230 F FLD 110 .... 50 F
LD 111 .... 110 F
TCL 7135 AD couvert 4,5 digit . 280 F

GI

AY 51013 .... 57,00 F
AY 31015 .... 66,00 F
AY 52376 .... 120,00 F
AY 10212 .... 92,00 F
AY 31270. Thermomètre .... 119,00 F
AY 31350. Carillon de porte 24 airs de musique .... 99,00 F
AY 51203 Horloge .... 60 F
AY 51230 Horloge + timer .... 90 F
AY 51315 Géné. de rythmes .... 299 F
AY 53500 Voltmètre digital .... 110 F
AY 58100 Fréq.mètre, radio récept 129 F
AY 58320 Aff. sur im. TV heure + chaîne .... 120 F
AY 38610 Jeux TV, 10 jeux .... 169 F
AY 38760 Jeux TV moto-cross .... 149 F
AY 38603 Jeux TV course voitures 139 F
AY 38910 Géné. son pour µ Pross. programmable 8 ou 16 bits .... 99 F
RO 32513 .... 99 F

EXAR

XR			
210	75,00	2207	44,60
4136	15,00	2208	39,00
4151	20,00	2240	27,00
1310	37,60	2266	23,00
2203	16,00	2276	55,00
2206	40,00	2567	28,00

MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MJE 2901	22,60
MJ 802	65,00	MOC 3020	16,00
MJ 4602	65,00	MC 1468	38,00
MJE 2801	21,15	MC 1496	15,00

RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	169,00
SAA 1070	110,00	PL 570	59,00

SILICONIX

VN88AF	19,00	CR330	38,00
VN66AF	17,00	CR470	38,00
VN46AF	16,00	CR200	38,00

NATIONAL LM

10C	52,00	709	5,80
301	7,50	710	5,20
305	24,10	720	24,00
307	9,00	723	5,00
308	8,00	725	33,00
309	20,00	726	69,00
309K	22,00	739	
310	25,00	741	3,00
311	7,50	747	7,50
317T	15,00	748	5,60
317K	35,00	761	19,00
318	30,00	1458	9,00
323	37,00	1496	15,00
323 K	55,00	39,00	8,50
324	6,00	74C221	13,00
331	40,00	74C928	59,00
337K	55,00	LF353	12,00
339	6,30	LF356	12,00
348	12,50	LF357	12,00
349	19,00	LH0075	222,00
377	26,10	81LS95	18,00
378	31,00	81LS97	18,00
380	19,80	13 600	19,00
381	19,80	95H90	80,00
382	19,80	3914	30,00
384	32,00	3915	32,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	1897	15,00
391	26,00	2896-2	29,00
555	4,80	2907	25,00
561	33,00	335	19,00
565	14,50	336	10,00
566	24,00	MM5837	38,00

CURTIS

CEM		3330	99,50
3310	150,00	3340	138,00
3320	86,00		

CONNECTEUR DIN

41612 64b. M+F 66,00
41617 31b. M+F 26,00
Connecteur 22b. Pas 2,54 15,00
26b. Pas 2,54 20,00

MOSTEK

MK 50398 90,00

RCA

CA3028	28,00	CA 3084	30,00
CA 3030	32,00	CA 3086	8,00
CA 3040	48,00	CA 3089	26,00
CA 3045	45,00	CA 3130	10,00
CA 3052	20,00	CA 3140	12,00
CA 3060	24,00	CA 3161	15,00
CA 3080	12,00	CA 3162	50,00
		CA 3189	38,00

SIGNETICS

NE		555	5	565	17
526	45	556	10	566	22
527	24	557	16	567	17
529	24	560	59	570	58
531	17	561	59	571	55
536	47	562	59	5556	26
543K	25	564	45		

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA				TDA	
		750	27	440	22
300	22	790		470	19
310	16	KSC	18	1001	34
320	13	800	15	1002	22
350	23	810S	15	1003	26
521	12	820	18	1004	32
560	21	850	36	1005	31
611 CX	18	860	33	1006	29
611 A1211		890	30	1010	19
611 AX119		915	36,50	1024	15
611 B1218		920	20	1025	29
621 AX125		940	30	1034	
621 A1124		950	32	NB	29
621 A1225		970	33	1037	24
641 A1219				1038	30
641B12.18		TCA		1039	32
661	27	105	22	1040	21
765	15	150B	25	1041	21
790	29	160B	18	1042	33
861 A	10	160C	22	1045	18
930	17	205A	24	1046	28
TBA		210	34	1047	39
120	14	220	28	1054	21
221	14	280A	20	1057	6
231	18	290A	39	1059	12
240	23	315	20	1100SP	38
400	19	420A	39	1170	29
440		440	21	1200	30
470		511	22	1405	13
631		540	30	1410	24
400D	27	550	33	1412	13
400C	24	600	14	1415	13
520	21	610	14	1420	22
530	36	640	58	1510	39
540	54	650	44	2002	19
550	39	660B	55	2004	32
560	45	730	36	2003	17
570	24	740	39	2010	29
625 AX	18	750	32	2020	34
631 BX	21	760B	18	2030	27
641 A1219		830S	15	2610	29
641 B1218		900	14	2620	32
651	21	910	14	2630	39
700	21	940	22	2631	31
720A	27	965	24	2640	28
		4500A	29	3310	24
				4290	29

C MOS

CD			
4000	2,10	4052	6,00
4001	2,10	4053	6,00
4002	2,10	4054	8,50
4006	6,00	4055	10,00
4007	2,40	4060	9,00
4008	7,50	4066	4,00
4009	3,50	4068	2,20
4010	4,00	4069	2,20
4011	2,10	4070	9,00
4012	2,10	4071	2,20
4013	3,20	4072	2,20
4014	8,00	4073	3,00
4015	7,00	4075	3,00
4016	4,00	4076	8,00
4017	6,00	4077	3,00
4018	9,00	4078	3,00
4019	4,50	4081	3,00
4020	7,50	4082	3,00
4021	7,50	4085	4,00
4022	9,60	4086	4,50
4023	2,20	4089	14,50
4024	6,50	4093	6,00
4025	3,50	4094	13,50
4026	9,00	4095	7,50
4027	4,00	4096	14,50
4028	6,00	4097	7,50
4029	9,00	4098	7,50
4030	4,00	4099	19,50
4031	9,50	4501	13,00
4033	9,00	4511	9,00
4034	10,00	4515	28,00
4035	6,00	4518	7,50
4036	39,00	4518	7,50
4040	8,00	4515	28,00
4041	3,50	4520	7,50
4042	6,00	4528	10,60
4043	5,50	4536	20,00
4044	7,50	4538	26,90
4046	7,50	4539	27,60
4047	9,00	4556	8,00
4048	3,50	4566	20,00
4049	3,90	4585	7,50
4050	3,90	40103	12,00
4051	6,00	40106	12,00

TRANSISTORS

AC					
		307	1,80	195	2,80
125	4,00	308	1,80	196	2,80
126	4,00	309	1,80	197	2,80
127	4,00	317	2,00	198	3,80
128	4,00	318	2,00	199	3,80
128K	5,20	327	2,50	200	4,80
132	3,90	328	2,50	233	3,50
180	4,00	337	3,20	238	3,90
180K	5,00	338	3,20	240	3,10
181	5,00	407	2,10	245B	5,60
181K	6,00	408B	2,10	256	5,70
187	4,50	408C	2,10	259	3,80
187K	5,00	417	3,20	336	5,00
188	4,00	418	2,00	337	5,00
188K	5,00	516	3,45	338	6,50
AD		517	3,00	394	3,20
149	9,00	546 A	9,00	451	4,50
161	5,00	547	2,00	459	8,00
162	7,00	548	2,00	470	4,50
AF		549	2,00	494	3,20
109	10,00	550	1,30	495	3,20
116	16,00	556 A	1,00	BFT	
117	16,00	557	1,00	66/67	20,00
121	13,50	558	2,00	BFY	
124	4,80	559	2,00	90	10,00
125	4,80	560	1,90	BU	
126	4,80	BD		208	19,50
127	4,80	115	10,00	BUX	
139	5,00	124	14,00	37	56,00
239	6,00	135	4,50	81	63,00
		136	4,50	TIP	
ASZ		137	5,00	29A	4,50
15	15,00	138	5,00	30A	4,80
16	15,00	139	5,20	31A	4,80
18	15,00	140	5,80	32A	6,50
		169	6,00	33B	7,50
AU		170	6,40	34B	8,50
102	15,00	183	21,00	15B	14,50
107	21,00	235	7,50	16B	18,00
110	19,00	236	7,20	41B	6,00
112	21,00	241	6,10	122	12,00
BC		237	6,50	VN	
107A	2,00	238	6,20	46AF	16,00
107B	2,00	262	10,00	66AF	17,00
108A	2,00	263	9,00	88AF	19,00
108 B	2,00	266	10,50	2N	
108 C	2,00	267	12,00	706	3,50
109	2,00	435	6,50	708	2,30
109C	2,00	436	6,50	730	3,50
117	6,50	BDX		753	4,50
140	6,00	18	20,00	918	3,70
141	4,00	62B	22,00	930	3,90
147	2,00	63B	21,00	1613	3,50
148A	2,00	64B	24,00	1711	3,10
148B	2,00	65B	24,00	1889	3,80
148C	2,00	66B	28,00	1890	3,50
157	2,20	67B	28,00	1893	4,20
160	6,00	BDY		2218	3,50
161	4,00	10	14,00	2219A	3,40
171	2,20	56	19	2222	2,00
172	2,20	58	36	2369	3,50
177	2,80	BF		2646	6,50
178	2,80	115	5,80	2647	9,00
179	2,80	167	3,80	2904A	3,20
204	2,60	173	4,20	2905	3,20
207	2,10	177	4,80	2907A	2,20
208A	3,40	178	4,80	3053	3,60
208C	3,40	179	6,80	3054	9,50
209	2,80	180	6,80	3055	
209C	2,80	181	6,80	60V	5,00
212	2,80	182	5,40	100V	9,10
237	2,80	183	5,20	3819	3,10
238	1,80	184	3,80	3906	5,50
239	1,80	185	3,80	4416	8,70
251	1,80	194	2,40		

DIODES, PONTS

2A 800 V	3,00	1,5A200 V	3,50
3A 800 V	4,00	1,5A400 V	4,20
6A 600 V	18,00	4A 200 V	9,50
12A 600 V	21,00	4A 400 V	12,00
20A 600 V	25,00	5A 200 V	15,00
OA 90	1,60	5A 400 V	19,00
200	1,90	10A 200 V	25,00
1N		25A 400V	29,00
4004	0,90	ZN431	
4007	0,90	prog	32,00
4148	0,30		

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : .... 2,00 F

4,7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9,1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	33 V

5 W : 5,00

3,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V

TRIACS

400 vol*s. 6/8 amp. : 3,70 F
Par 20 : 3,20 F - Par 100 : 3,00 F
400 volts : 10 ampères 11 F
Par 5 : 9 F - Par 20 : 8 F

DIACS

Unité : 2,20 F - Par 5, l'unité : 1,80 F

TTL 74LS

SN 74					
00	1,35	76	3,40	164	8,40
01	1,90	78	4,70	165	9,00
02	1,90	79	42,30	166	11,50
03	1,80	80	8,10	167	22,50
04	2,20	81	12,10	170	18,50
05	2,90	83	8,20	172	71,40
06	4,00	85	8,40	173	10,50
07	4,00	86	3,60	174	7,90
08	2,90	89	20,90	175	8,00
09	2,90	90	5,40	176	10,30
10	2,50	91	5,30	180	6,70
11	2,90	92	5,80	181	19,80
12	2,80	93	5,30	182	8,40
13	4,00	94	7,90	188	22,00
14	4,80	95	8,00	190	9,60
15	1,90	96	8,00	191	9,70
16	3,00	100	16,80	192	10,80
17	3,50	107	4,70	193	10,00
20	2,50	109	7,60	194	9,40
21	2,80	113	4,20	195	8,50
25	2,80	121	3,80	196	10,00
26	2,80	122	6,60	198	9,60
27	3,30	123	6,90	199	15,00
28	3,20	124	19,90	247	8,40
30	2,50	125	5,00	241	9,50
32	3,50	126	4,80	243	12,00
37	3,50	128	6,70	244	12,00
38	3,70	132	6,90	245	15,00
40	2,50	136	4,00	251	7,20
42	5,40	138	6,90	258	9,60
43	9,00	139	8,80	266	4,80
44	9,60	141	7,90	324	18,80
45	8,80	145	9,00	365	14,00
46	8,80	147	19,50	366	11,00
47	7,00	148	13,30	367	11,00
48	10,00	150	9,60	368	11,00
50	2,50	151	6,00	373	13,10
51	2,50	153	7,30	374	14,00
53	2,50	154	10,00	390	15,00
54	2,20	155	5,90	393	11,00
60	2,40	156	7,20	490	12,00
70	3,50	157	6,90	510	2,50
72	3,90	160	9,50	C90	10,00
73	3,40	161	9,70	C221	13,00
74	3,40	162	6,90	C925	59,00
75	4,90	163	9,60		

SIEMENS

UAA170	18,00	SAS560	28,00
UAA180	18,00	SAS570	28,00
S042P	15,00	SAB0600	29,00
S041P	14,00	BPW34	20,00
S576B	32,00	UAA1003	150,00

TEXAS

TMS 1000 MP3318 104,00
TMS 5100 89,00
TMS 1122 120,00

TMS3874	25,00	117	19,00
TL32	8,00	TL071	9,00
78	7,50	074	19,00
81	11,00	081	12,00
111	14,00	084	16,00
113	17,00	SN76477	40,00

FAIRCHILD

Régulateur de tension

78HG 76,50
78H05 64,00
78H12 79,00
79HG 76,50
78P05-10A 139,00
78L ttes valeurs 5,00
79L ttes valeurs 5,00
7805 à 24 V 7,80
7905 à 24 V 7,80
78G 18,00
79G 18,00

SGS

Régulateurs

L120 27,00
L123 20,00
L146 10,00
L200 18,00

DIVERS

Codeur SECAM

ligne OREGA 40,00
SFF96364 130,00
ULN2003 16,00
FM77T 370,00
ZN414 32,00
ZN426 72,00
ZN427 152,00
ZN431 32,00
TMS 5100 109,00
TMS 2532 programmé livré avec le schéma 69,00
ESM 231 32,00

TOKO

Transducteur PxE 25,00
Micro électret 25,00
SFD455 = SF2455 9,00
SFE10,7 25,00
34342 7,00
34343 7,00
BLR3107 N=2xBL30HA 40,00
BBR3132 60,00
TORE, T50-6/T50-12 7,50
Mandrin VHF TOKO 10,00
PB2711 18,00

MICROPROCESSEURS

MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS
Z80 CpU 2,5 MHz .... 90 F
Z80A, CpU 4 MHz .... 169 F
MICROPROCESSEURS INTEL
P8080A 8 bit-N canal µP .... 70 F
P8085AH simple boîtier .... 60 F
MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI
MC6800P/S6800P, 8 bit µP .... 58 F
MC6802P/S6802P, 8 bit µP avec horloge et RAM .... 65 F
MC6809P/S6809P, 8 bit µP avec architecture 16 bit .... 119 F
PERIPHERIQUE ZILOG/SGS
Z80, CTC 2,5 MHz .... 66 F
Z80, P10 2,5 MHz .... 66 F
Z80, S10-0/1/2/9 - 2,5 MHz .... 190 F
Z80 ACTC 4 MHz .... 80 F
Z80 AP10 4 MHz .... 80 F
Z80 ASI0 4 MHz 0/1/2/9 .... 220 F
PERIPHERIQUE INTEL
P8212 .... 26 F
P8214 .... 55 F
P8216 .... 22 F
P8224 .... 34 F
P8228/8238 .... 44 F
P8251A .... 57 F
P8253 .... 129 F
P8255A .... 55 F
P8257 .... 106 F
P8259 .... 106 F
P8279 .... 119 F
PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI
MC6810P/S6810P .... 20 F
MC6821P/S6821P .... 29 F
MC6840P/S6840P .... 90 F
MC6875P/S6875P .... 50 F
MC6850P/S6850P .... 23,90 F
MC6845P/S6845P .... 88 F

CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S/LS
N8T26 .... 18 F
N8T28 .... 18,90 F
N8T95/74LS365 .... 12 F
N8T96/74LS366A .... 12 F
N8T98/74LS368A .... 12 F

ENCODEURS CLAVIER
AY5 2376/KR2376 88 touches .. 99 F
AY5 3600/KR3600 90 touches 139 F

MEMOIRES EPROM EFFACEMENT - UV
2708 1 K x 8, 450 nS .... 37 F
2716 2 K x 8, 450 nS .... 49 F
2732/A 4 K x 8, 450 nS .... 138 F
2764 8 K x 8, 450 nS .... 260 F

MEMOIRES RAM STATIQUES N MOS
2102 .... 14 F
2114 1 K x 4, 450 nS .... 37 F
2147 4 K x 1, 70 nS .... 85 F
2016/2716 EPROM
2 K x 8, 200 nS .... 140 F
4044 4 K x 1, 300 nS .... 55 F

MEMOIRES RAM STATIQUES C MOS
5101/5501, 256 x 4, 450 nS ... 35 F
6508/5508, 1 K x 1, 450 nS ... 40 F
6504/5504 non Latche
4 K x 1, 450 nS .... 50 F
6514/55/4 non Latché
1 K x 4, 450 nS .... 50 F
5516/2716 EPROM on Latché
2 K x 8 .... 245 F

MEMOIRES RAM DYNAMIQUES
MC 4116/416, 16 K x 1, 250 nS 24 F
D 2164/4164, 64 K x 1, 250 nS 149 F

PROCESSEUR COMPLET POUR VISU
CRT96364A. 16 lignes 64 colonnes .... 190 F

GENERATEUR DE BAUD
COM8126/MC14411 fonctionnellement équivalent .. 150 F

UART TRANSMETTEUR-RECEPTEUR ASYNCRHOME UNIVERSEL
AY3 1015/COM8017 NMOS .... 66 F

ROCKWELL
6502 .... 115 F
6522 .... 100 F
6532 .... 142 F

DIGITAL/ANALOGIQUE
AD7523 8 bit .... 49 F
AD7520/30, 10 bit .... 65 F
AD7521/41 12 bit .... 159 F

CONVERTISSEURS FLASH VIDEO 15 MHz
CA3300 .... 995 F

HITACHI

2 SK 135 45,00
2 SJ 56 45,00

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 1,20
de 22 nF à 47 nF 1,20
de 56 nF à 100 nF 1,20
de 120 nF à 220 nF 1,70
de 270 nF à 470 nF 2,40
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 4,00
1,5 µF 5,00
2,2 µF 6,00

Film plastique

63 V					
nF		68	1,00	10	1,20
		82	1,00	15	1,20
2,2	0,80	µF		22	1,20
4,7	0,80	0,1	1,00	23	1,20
6,8	0,80	0,15	1,40	47	1,20
8,2	0,80	0,22	1,40	47	1,20
		0,33	1,40	68	1,30
250 V		0,47	2,20	µF	
nF		0,68	2,80	0,1	1,30
10	0,80	0,82	2,80	0,15	1,70
15	0,80	1	3,10	0,22	1,70
22	0,80	1,5	4,00	0,33	3,00
27	0,80	2,2	4,90	0,47	3,00
33	0,80			0,68	4,90
47	0,80	400 V		1	4,90
56	1,00	nF			

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10	1,20	1,20	1,40	1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	15,00	22,00

NON POLARISES

25 V					
µF		2,2	3,40	22	3,40
		4,7	3,40	47	3,40
1	3,40	10	3,40	100	3,40
				220	3,40

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V			
0,47 µ	2,10	10 µ	3,45
0,68 µ	2,10	22 µ	9,60
1 µ	2,10	47 µ	15,00
1,5 µ	2,10	25 V	
2,2 µ	2,10	68 µ	14,45
4,7 µ	2,75	16 V	
6,8 µ	2,75	100 µ	14,45

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	43,50	—
4 700µ F	45,00	61,50	90,00
10 000µ F	71,00	87,00	155,00
22 000µ F	105,00	—	290,00

LED

LED BICOLORE PLATE C10J
2 pattes, pièce .... 12 F
Changement de couleur par inversion de polarité

∅ 3, ∅ 5. Jaune, verte pièce : .... 1,70 F
Par 10, pièce : .... 1,20 F
Rouge 1,00. Par 10 0,80 F
Plate, arrondie. Rouge, verte. Pièce .... 2,25 F
Par 10, pièce .... 1,80 F
Orange, jaune, pièce 2,50 F
Par 10, pièce .... 2,00 F
Plate, rectangulaire, 7,2x2,4 mm. Jaune, orange. Pièce .... 3,20 F
Par 10. Pièce .... 2,90 F
Rouge, verte .... 2,90 F
Par 10. Pièces .... 2,50 F
Carrée, 5 x 5 mm. Jaune, orange .... 3,20 F
Par 10, pièce .... 2,80 F
Rouge, vert : .... 2,60 F
Par 10, pièce .... 2,20 F
Triangulaire. Jaune, orange, pièce .... 2,90 F
Par 10, pièce .... 2,60 F
Rouge, verte, pièce 2,60 F
Par 10, pièce .... 2,10 F
Clips pour LED ∅ 3 ou 5 noir. Pièce .... 0,30 F
Par 10, pièce .... 0,25 F
SUPPORTS LED métal, très esthétique ∅ 3 2,40, ∅ 5 .... 3,80 F

MODULES

MODULATEUR UHF (tête VHF) pour micro-processeur ou jeu TV. Alim. 5/6 volts. **Prix.: 89 F**

EMET / RECEPT 27 MHz
4 canaux RTC. La paire .... 149 F

RESISTANCES

A COUCHES METALL. 1/2 W, 2 %
Prix à l'unité **0,75 F**
Par 10, même valeur **0,65 F**

Ω	Ω	Ω	Ω	KΩ	KΩ
4,7	39	330	2,4	20	160
5,1	43	360	2,7	22	180
5,6	47	390	3,0	24	200
6,2	51	430	3,3	27	220
6,8	56	470	3,6	30	240
7,5	62	510	3,9	33	270
8,2	68	560	4,3	36	300
9,1	75	620	4,7	39	330
10	82	680	5,1	43	360
11	91	750	5,6	47	390
12	100	820	6,2	51	430
13	110	910	6,8	56	470
15	120	KΩ	7,5	62	510
16	130	1	8,2	68	560
18	150	1,1	9,1	75	620
20	160	1,2	10	82	680
22	180	1,3	11	91	750
24	200	1,5	12	100	820
27	220	1,6	13	110	910
30	240	1,8	15	120	1 MΩ
33	270	2,0	16	130	
36	300	2,2	18	150	

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. 1/4 et 1/2 watt .. **pièce 0,20**
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,10 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,80 F** - 2 watts : **0,90 F**
Toutes valeurs normalisées en stock
Résistance RB 59 5 W toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω .... 4,50 F

RESEAU DE RESISTANCES

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ .... 6,10 F
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ 12,00 F

SELFS MINIATURES

0,15 µH/0,22 µH/1 µH/47 µH
10 µH/22 µH/39 µH/47 µH
68 µH/100 µH/250 µH/470 µH
1 mH l'unité au choix 8,00
10 mH/15 mH/56 mH 10,00
100 mH 13,50

QUARTZ

1.000 KHz, 1.008 KHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8,67 MHz, 10 MHz, 27.035 MHz. L'unité 40 F

AFFICHEURS

HEWLETT PACKARD
HP 5082

7756	12 F	7760	12 F
7414	113 F	7730	12 F

MONSANTO
MAN 4640 .... 25 F

CRISTAUX LIQUIDES

LCD
3031 Dim.: 12,7, 3 digits 1/2 .. 95 F
3040 Dim.: 12,7, 4 digits .... 95 F
3831 Dim.: 17,8, 3 digits 1/2 135 F
3840 Dim.: 17,8, 4 digits .... 135 F

BECKMANN
17,8, 3 dig. 1/2 .... 135 F

LED SPECIALES

Subminiatures ∅ 18 mm .... 2,50 F
Clignotantes ∅ 5 mm .... 8,50 F
PAR 10 .... pièce 7,90 F
BICOLORES
rouge, vert, ∅ 5 mm .... 8,50 F
par 10 .... pièce 7,90 F
TRICOLORES
rectangulaires, vert, rouge, orange .... 8,50 F
par 10 .... pièce 7,90 F

BARGRAPH

Mono 10 LED plate indép. du support
Vert ou rouge .... 29 F
Stéréo vert et rouge .... 39 F

Avec décodeur et driver **10 LED**
7 VERTES
3 ROUGES .... 75 F

PHOTOCOUPLEURS

TIL 32	9 F	TIL 11	14 F
TIL 78	3 F	TIL 113	17 F
TIL 81	18 F	TIL 117	19 F

MCT 2 : 9 F • MCT 8 : 25 F
MCT 6 (2 fois MCT 2) .... 22 F

PHOTO TRIACS

MOC 3020 .... 16 F
MCS 2400 .... 18 F

FICHES

Mâle mono 3,5 .... 2,10 F
Femelle mono 3,5 .... 2,00 F
Embase mono 3,5 .... 2,50 F
Mâle mono 2,5 .... 2,10 F
Femelle mono 2,5 .... 2,00 F
Embase mono 2,5 .... 2,50 F
Mâle mono 6,35 .... 4,10 F
Femelle mono 6,35 .... 4,00 F
Embase mono 6,35 .... 6,80 F
Mâle stéréo 3,5 .... 7,50 F
Femelle stéréo 3,5 .... 6,50 F
Mâle stéréo 6,35 .... 5,10 F
Femelle stéréo 6,35 .... 5,10 F

DIN

5 broches F .... 2,00 F
5 broches M .... 2,80 F
5 broches embase .... 2,30 F
5 broches embase C.I. .... 4,30 F
6 broches M .... 2,90 F
6 broches F .... 2,80 F
6 socles .... 2,70 F

TA 7205AP Circuit intégré japonais pour CB et autoradio **18 F** pièce

NOUVEAU

levallois composants
9 bd Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél. : 757.44.90

acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.

Prix au 1.3.83

L'expert international du "Travail à la maison" Edouard Mc Lean, vous révèle ses techniques simples et éprouvées pour démarrer maintenant votre propre activité – chez vous, à domicile et en tirer des profits – sans risques, et sans travail pénible

'Je travaille chez moi... et je gagne plus que si je travaillais dans un bureau ou une usine !'

"Laissez-moi vous montrer comment vous y prendre"



Edouard Mac-Lean

SAVEZ-VOUS que des dizaines de milliers de personnes gagnent en ce moment-même un très confortable revenu supplémentaire chaque année en travaillant à domicile.

"Dans les cinq prochaines minutes, déclare Edouard Mac Lean, l'un des grands experts du travail à la maison, je vous dévoilerai leur secret.

"Comme vous le constaterez, vous pouvez commencer maintenant à l'instant même – sans risque, sans travail pénible, sans gros investissement. Pour gagner ce revenu, vous n'avez nul besoin de renoncer au confort et à la sécurité de votre maison.

On ne vous demandera pas de laisser tomber votre travail actuel, si vous en avez un, ni de risquer le moindre centime sur vos économies.

UN RÊVE IMPOSSIBLE ?

"Laissez-moi vous assurer que ce n'est *pas* un rêve, affirme Edouard Mac Lean, l'un des grands experts internationaux du "travail à la maison". Et ce n'est *pas* impossible. C'est la pure vérité. Je le sais parce que je l'ai fait moi-même – et plus d'une fois. En travaillant entièrement chez moi, sans toucher à mes économies, j'ai créé une demi-douzaine d'affaires "à la maison" florissantes."

Vous pouvez en faire autant.

Vous pouvez travailler chez vous, comme je l'ai fait, et goûter la joie de vivre heureux, l'esprit en paix, qui résulte de l'absence de soucis financiers et autres tracas.

"J'ai expliqué à d'autres hommes et femmes comment commencer à gagner un revenu à la maison.

Maintenant, je désire vous aider, vous..."

Chaque étape importante de la méthode éprouvée d'Edouard Mc Lean pour gagner à la maison un revenu supplémentaire est décrite en détail dans son ouvrage spécialisé qui est pour vous à la fois un rapport et un guide.

Quelques minutes après que le facteur vous aura remis ce précieux Guide-Rapport-Spécial, vous apprendrez :

- Comment choisir l'affaire de "travail à la maison" qui vous convient le mieux.
- Comment commencer à entreprendre facilement et sûrement, chez vous, de fructueuses opérations, en n'investissant pas plus de 10 F au total.
- Comment gagner à la maison de l'argent supplé-

Il a gagné 7 000F la 1re semaine



"Je vous ai envoyé, le 29 mars 1982, un chèque de 139 F pour commande du livre "Guide-Rapport-Spécial" de Edouard Mac Lean que j'ai bien reçu. Et je dois vous avouer que j'ai gagné, tous frais déduits, 7 000 F (nouveaux) en une semaine avec les sets de table." M. J-C. Gambetti, 91, chaussée Marcadé, 80100 Abbeville.

CIRCUITS INTEGRES

TAA
241 25,00
310 22,00
500 3,50
550B 3,50
550C 3,50
611A12 17,00
611B12 15,00
611x1 18,00
611C11 19,00
611C12 16,00
621AX1 21,00
621A11 22,00
661B 25,00
790 64,00
861 9,00
4761 22,00
120B 18,00

TBA
221 14,00
231 14,00
331 31,00
435AX5 28,00
625AX5 20,00
625BX5 20,00
625CX5 20,00
651 21,00
790 50,00
800 16,00
810S 22,00
810AS 22,00
820M 16,00
820 16,00
940 50,00
950 46,00

TCA
150KB 34,00
240 34,00
335 18,00
345 21,00
350 170,00
440 30,00
511 26,00
600 15,00
610 15,00

750 45,00
830 16,00
900 15,00
910 15,00
940 5,00
940E 24,00
965 24,00
3089 24,00

TDA
440 25,00
470 28,00
1008 38,00
1022 77,00
1024 15,00
1006 35,00
1034AN 24,00
1034BN-5534 29,00
1037 21,00
1046 30,00
1051 30,00
1054 28,00
1151 30,00
1170 33,00
1200 24,00
1405 13,00
1410 24,00
1412 13,00
1415 13,00
1420 24,00
1905 35,00
2002 25,00
2003 20,00
2004 45,00
2010 34,00
2020 37,00
2030 30,00
2048 72,00
2310 18,00
3000 35,00
3310 25,00
4050 28,00
4248T 60,00
4431 28,00
5610-2 50,00
9400 42,00

TDB
2870 28,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS00. 02-03-04-08-09-10-11-15-21-22-30-51-54-55-133-266 4,00
74LS05. 20-26-27-28-32-33-37-38-48-73-74-76-78-109 4,50
74LS01. 13-86-90-92-107-125-136 6,00
74LS14. 122-123-139-221-290-365-367 8,00
74LS32. 113-126-137 138-139-155-158-163-174-257 9,00
74LS32. 164-165-175 10,00
74LS. 93-95 11,00
74LS. 151-153-192-195-240-248-258-260 12,00
74LS. 47-48-49-193-245 13,00
74LS. 83-173-194-393 14,00
74LS. 157-249-251 15,00
74LS. 85-161-295 16,00
74LS. 156 17,00
74LS. 124 19,00
74LS. 190-191 20,00
74LS. 145-160-162-324 22,00
74LS 197 24,00
74LS. 181-390 25,00
74LS. 168-241-374 27,00
74LS. 169 30,00
74LS. 243 35,00
74LS. 244 15,00
74LS. 170 52,00

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000. 01-02-07-23-25-71-72 3,50
4009. 10-13-19-69-77-11 4,70
4027. 30-50-73 5,00
4012. 49 6,50
4066. 4016 7,00
4014. 28-44-52-53-81 9,00
4008. 15-20-24-29-40-51-60-106 11,00
4035. 43-46 13,00
4017. 47 14,00
4098 18,00
4076 20,00
40103 33,00
4067 35,00
4093 12,00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT : 3900F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.
Alimentation 1 A .... 980 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss., piano .... 1 800 F
Boîte de timbres piano avec clés .... 250 F
• Valise gainée .... 560 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts 1	2	3
1 oct.	156 F	290 F	330 F	370 F
2 oct.	245 F	340 F	390 F	440 F
3 oct.	315 F	470 F	580 F	690 F
4 oct.	410 F	600 F	740 F	880 F
5 oct.	530 F	780 F	940 F	1 100 F
7 1/2 oct.	960 F	1 350 F	1 600 F	

MODULES

Vibrato .... 100 F • Repeat .... 100 F
Percussion .... 150 F
Sustain avec clés .... 480 F
Boîte de timbres .... 336 F

PEDALIERS

1 octave .... 600 F
1 1/2 octave .... 800 F 2 oct. 1/2 bois 2750 F
Tirette d'harmonie .... 8 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL
ENVOI : Franco 30 F en T.P.
Au magasin 20 F
NOM : ....
ADRESSE : ....

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400. 01-02-03-50-60 3,00
7404. 05-25-26-27-30-32-40 3,50
7408. 09-10-11-16-17-51-53-72-73-74-76-86-88-121 4,00
7406. 07-13-20-22-37-38-78-95 5,00
74151 6,00
7475. 92 7,00
74165. 7442-74122-193 8,00
7490. 91-96-107-123 9,00
7483. 492 10,00
7445. 46-47-48-85-175-196 14,00
74120. 247 15,00
74150 21,00
74185 24,00
74181 25,00
7489 30,00

2N

1613 3,00
1711 3,50
1893 3,50
2218 3,00
2219 3,00
2222 3,00
2904 3,00
2905 6,00
2906 3,00
2907 3,00
3055 11,00
3819 6,00
2646 9,00
2369 3,50
2926 3,50
3053-3906 4,50
3054 7,00
3390 4,00
4037-5400-5401 5,00
4416 18,00
5629 66,00
5631 89,00
6029 74,00
6031 75,00
6051 45,00
6052 52,00
6059 47,00
6658 MOS 65,00

SUPPORTS C.I.

8 br 1,70
14 br 2,10
16 br 2,30
20 br 3,00
22 br 3,00
24 br 3,40
28 br 4,50
40 br 7,00

SEMI-CONDUCTEURS BD

115* 11,00
131* 10,50
136* 4,50
137* 5,00
138* 5,00
139* 6,00
140* 6,30
202* 11,00
203* 11,00
204* 12,00
226 7,00
230* 8,80
231* 8,50
232* 12,00
233* 7,00
234* 7,00
235* 7,00
236* 7,50
237* 8,00
238* 8,00
239 6,50
240 6,50
241 8,00
242 8,00
243 8,00
244 8,00
262/678 10,00
132* 13,00
135* 4,00
263/681 11,00
266/646 14,00
266 A/648 14,00
266 B/650* 16,00
267 A/647 15,00
267/649* 15,00
433* 8,00
434* 9,00
435* 9,00
436* 9,00
437* 9,00
438* 10,00
651 14,50
652* 16,00
677* 8,50
679* 9,50
680* 10,50
682/262B 11,50
684* 12,00

TANTALE «GOUTTE» 1er CHOIX

De 0,1 à 470 µF
Toutes tensions

Regul. posi et néga. réglable de 1,2 à 37 V
0,5 A 11,00
1,5 A 16,00

AFFICHEURS

LC513031 178,00
HA1183 20,00
SIOV 8,00

POT FERRITE «SIEMENS»

B65 23,00
ICM7217 150,00
ULN2003 10,00
TL497 12,00
AD590 48,00

RELAIS 6 V OU 12 V
2RT 40,00
6N135 48,00
TL489 6,00
TL496 7,00

DIGITAST

Digitast 14,00
Digitast avec Led 20,00

TRANSFO «TOKO» Filtres céramiques

113 CN2 10,00
SFJ 10,7 23,00
SFE 10,7 10,00

QUARTZ (en MHz)

10 32,00
10.240 80,00
50 80,00

Dépositaire des COFFRETS ESM

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

7038-7209 45,00
7205 165,00
7217 150,00
7555 µ 13,00
8038 75,00
8063 67,00
SAB0600 40,00
TMS 1122 110,00
76477 44,00
9368 23,00
µA 758 29,00
µA 771 8,00
µA 796 15,00
µA 431 6,00
BDX 87C, 88C 22,00
BDX 64 28,00
S 89 180,00
BF 905 16,00
AY3 13,50
AY3 1270 150,00
AY5 1013 75,00
AY 1350 130,00
UPD 4555 13,00
ER 3400 160,00
SO 258 36,00
MC 145151 128,00
10131 40,00
120FSE 65,00
BDV64B 25,00
BDW51C-52C 21,00
HEF 4750 200,00
HEF 4751 200,00
HEF 4754 90,00
TSM1000 100,00
MCS 2400 22,00

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF REGION PARISIENNE

TRANSFO TORIQUES

« METALIMPHY »
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 V .... 165 F
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 170 F
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 182 F
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 195 F
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V .... 210 F
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V .... 245 F
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V .... 265 F
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V .... 320 F
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V .... 390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V .... 470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V .... 620 F

R. PLANS, KITS COMPLETS

Des montages livrés avec C.I.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

EL 401 A Poule électronique 100,00
401 B Tablette de mixage 90,00
401 C Tablette de mixage 90,00
401 D Booster 2 x 20 watts avec coffret 370,00
401 E Transmetteur téléphonique d'alarmes 270,00
401 F Anti-vol auto 95,00
401 J Jeu de boules 190,00
EL 402 A Micro émetteur H.F. piloté par quartz 260,00
402 B Micro H.F. Hi-Fi 90,00
402 D Antivol - Platine centrale 275,00
402 E Antivol - Platine alarme 250,00
402 F Antivol - Platine alimentation. Sans accus 145,00
402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret 580,00
402 J Alarme antivol bateau 350,00
402 K Micro ampli pour instruments ... 165,00
402 L Alimentation secteur protégée ... 200,00
402 M Timer à usomètre 120,00
EL 403 A et B The musical box 330,00
403 C et D Ampli TURBO complet avec châssis 1900,00
403 E Sonomètre 140,00
EL 404 A Bruiteur (poussin) 130,00
404 B Bruiteur (automobile) 130,00
404 C Bruiteur (train) 130,00
404 E Thermostat électronique 240,00
404 F Capacimètre 570,00
404 G Réglage température des fers à souder 280,00
404 H Répondeur téléphonique 195,00
EL 405 A Circuit de détection 110,00
405 B Générateur SOS 300,00
405 C Préampli antenne C.B. 50,00
405 D Bruiteur de science-fiction 145,00
405 E Bruiteur (tir - métronome) 145,00
405 F Serinette 145,00
405 G Générateur de fonction 600,00
405 H Feux de bois électroniques, avec 6 spots 350,00
EL 406 A Carillon 3 notes 110,00
406 B, 406 C, 406 D Egaliseur 10 fréquences 96,00
406 E Analyseur de spectre basse fréquence 94,00
406 F Alimentation Citizen Band 5 ampères 590,00
406 G Alimentation Citizen Band 10 ampères 770,00
406 H Alimentation double 2 x 50 volts 960,00
406 I Synthétiseur de fréquences universel (matériel vendu séparément). Nous consulter.
EL 407 A Emetteur 110,00
407 B Récepteur 230,00
407 C Stimulateur 40 volts 300,00
407 D Stimulateur 60 volts 310,00
EL 408 A Préampli 1 voie 440,00
408 B Alimentation préampli minimum 340,00
408 C Scrabble 155,00
408 D Récepteur FM complet 295,00
EL 409 A, 409 B Voltmètre digital 999 points 214,00
409 C Sonde démodulatrice avec coffret 170,00
EL 410 A 6 B 6 C Traceur de caractéristiques 380,00
410 D Micro émetteur H.F. 520,00
410 E Thermomètre numérique avec afficheur 520,00
410 F Klaxon 28 airs avec 2 H.P. compression 480,00
EL 411 A Minuterie 125,00
411 B Anti-douleurs 130,00
411 C Système de poursuite, sans alarme 165,00
411 D Récepteur 27 MHz 310,00
EL 412 G et H Thermomètre affichage numérique 580,00
412 C, D, E Chronozoom 720,00
412 A et B Micro-ordinateur domestique 1550,00
412 F Alimentation C.B. 240,00
EL 413 C Modulateur 440,00
413 D et 413 E Super manip (boîte connexions en sus) 640,00
EL 414 A Sécurité pour modèles réduits... 110,00
414 B Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310 130,00
414 D Adaptateur avec TDA 2310 88,00
414 E Adaptateur avec uA 772 50,00
414 F Alimentation positive 70,00
414 G Alimentation négative 60,00
414 H Générateur de fonction (platine 8038) 460,00
414 I Générateur de fonction (alimentation) 230,00
414 - Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc. 1200,00
EL 415 A Capacimètre 3 digit 120,00
415 B Correcteur uA 772 ou TL 072 ... 106,00
415 C Inverseur 60,00
415 D Ampli de sortie 70,00
415 E Générateur d'impulsions 330,00
415 F BAR GRAPH 18 points 420,00
415 G Ampli 15 watts 100,00
EL 416 A Alimentation digitale 950,00
416 D Afficheur de polarité 65,00
416 E Centrale d'alarme pour villa ou appt. 680,00
416 TUNER à présélection et synthèse de fréquence. Décrit dans les n° 413 - 416 et 418. Plaquette H.F. du tuner du n° 413 1140,00
Carte d'alimentation et programmation 1450,00
418 A, B, C, Affichage et télécommande 900,00
EL 417 A Break Beep 145,00
417 B Allumage électronique 790,00
417 C Tête préampli RPG 50 pour guitaristes 320,00
EL 418 A, B, C, Affichage et télécommande tuner 900,00
418 D GF 2 Circuits vobulation et marquage 550,00
418 E Tête ampli RPG 50 pour guitaristes 980,00
EL 419 B Système appel émetteur 135,00
419 C Système appel récepteur 155,00
419 D Système appel répétiteur 95,00
419 E Interphone moto (les 2) 270,00
419 F GF 2 Générateurs de salves 340,00
419 G GF 2 Fréquencemètres plus afficheur avec les C.I. de la face avant.
Pour cette réalisation : Coffret... 300,00
Face avant gravée sur scotch call 120,00
419 H Récepteur F.M. 450,00
EL 420 A Petite boîte rigolote 234,00
420 B Compte tours avec affichage 305,00
420 C Voltmètre auto 68,00
420 D Speedomètre avec capteur 960,00
GF2 Générateur de fonction complet avec châssis et composants, prises, boutons, etc. 2500,00
421 A et B Baby Sitter électronique 335,00
421 C et D Combiné Horloge Thermomètre 1100,00
422 F Chenillard musical 475,00
422 I Détecteur de présence à infra-rouge 140,00
422 S Serrure codée 700,00
Clavier nu pour serrure ci-dessus 250,00
422 G Platine synthèse 400,00
422 M La chasse au moustique 480,00
423 Tuner TV multistandard .... NC
423 A et B Antivol ultra son 610,00
423 C Convertisseur 12 V/220 volts ... 1195,00
423 E Emetteur pour radio libre 90,00
423 F Convertisseur cont./cont. 6/12 V. 120,00

REALISATION DE TOUS CIRCUITS IMPRIMES SUR EPOXY D'APRES VOS «MYLAR» OU DOCUMENTS FOURNIS

simple et double face
FACE AVANT GRAVEES
sur Scotch Call autocollants
D'après dessins ou «Mylar»
Nous consulter

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA
3045-46 48,00
3060 24,00
3084 38,00
3089 25,00
3130 17,00
3161 20,00
3189 56,00
3080 10,00
3086 9,00
3094-14017-14029 18,00
3140-XR 2203 20,00
3162 70,00

E
420 30,00

L
120 27,00
123 14,00
129 13,00
146 17,00
200 18,00

LF
351 7,00
357 Dil.-LM 1303 14,00
356 14,00
357 B. rond 19,00

LM - 193 A 42,00
301-LM 305-710 9,00
307-393-3401 7,60
308 10,00
2917 30,00
LM - 311 8,70
317 K-LM 394 42,00
322 44,00
323 78,00

324 10,60
336-339 24,00
349 17,00
358 9,40
377 32,00
378 28,00
308 8 p 16,00
380 14 p. 25,00
381 24,00
382 14,00
387 19,00
391 N 60 - LM 310
LM 2907 22,00
391 N 80 319 26,00
389-309 K 25,00
555 6,00
556-LM 386 10,00
564-565 14,00
567 18,00
379 66,00
383 28,00
387-318 19,00
723 8,00
741 3,50
747 14,00
748 8,00
566 27,00

LM
1458 9,00
1800-78 G 26,00
3900-LM 1496 12,00
3905-2309 19,00
3909 9,00
3915 36,00
13600 26,00

LM 383T 24,00
LM 3914 62,00
AM - 2833 68,00

MM
2112 39,00
5556 95,00
6502-6522 105,00
6532 175,00
5318 84,00
1403 35,00
1458 9,00
1468 80,00
1488-1413 10,00
1489 10,00
1496 12,00
1303-1416 14,00
1309 35,00
1310 15,00
1709 6,00
1710 11,00
1733 16,00
1748 6,00
14046 28,00

MM
14082 3,60
14433 120,00
14503 8,80
14510 9,00
14511 16,00

14514 62,00
14516 14,00
14520 13,00
14528 30,00
14543 19,00
14553 42,00
14566 18,00
45175 10,00

SAD
1054 44,00
1024 200,00
5680 167,00

SAS
560 27,00
570 27,00

TL-081 8,00
084 19,00
µA 726 98,00

XR
4136 20,00

UAA
170 23,00
180 23,00

CR-200 36,00
390 27,00

CR
200 36,00
390 27,00
1508 L8 133,00

74C
922 42,00
923 80,00
925 60,00
926 86,00
928 72,00
78S40PC 35,00
78P05 160,00
78HG 104,00
78H05 85,00
80C-97 9,80
98 10,00
81LS95 25,00
82S23 36,00
75492 19,00
LM10C 70,00
PBW 34 25,00
M 85 10 K 85,00
XR-2206 48,00
2207 40,00
8216 319,00

SAJ
180/25002 34,00
110/SAA 1004 34,00
S 576 B 45,00

MU
57164 60,00
µA739 19,00

PANNEAUX SOLAIRES

3 W, 15 V .... 880 F
6 W, 12 V .... 1 590 F
10 W, 12 V .... 2 000 F
23 W, 12 V .... 4 730 F
40 W, 12 V .... 6 800 F
REGULATEUR DE CHARGE de 3 à 10 W .... 240 F
REGULATEUR DE CHARGE jusqu'à 40 W .... 360 F
Doc. sur demande contre 4 F en timbre.
GRAND CHOIX DE CELLULES SOLAIRES
1/4 de cellule et cellule ∅ 80 mm disponibles.
Prix sur demande.

MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88

CARTE BLEUE

CREDIT
Nous consulter
Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

PRIX AU 1-3-83 DONNES SOUS RESERVE

FABRICATION FRANÇAISE CHAMBRE DE REVERBERATION

CAPTEUR « HAMMOND » 9 F, 3 ressorts



• **Entrées - Micro** : 600 Ω sym. 0,8 mV **Ligne** : asym. 200 kΩ de 0,8 à 4 volts
• **Sortie** : 250 mV - Présentation « Rack »
• **Indicateur de saturation à l'entrée du ressort** - Ecoute réglable du « Direct »
• Dim. : 480 × 250 × 50 mm

EN KIT : 950 F
EN ETAT DE MARCHE : 1 210 F

CHAMBRE DE REVERBERATION EFFETS SPECIAUX

• Alimentation par secteur • Ressort 4 F
EN KIT, COMPLET .... 540 F
EN ORDRE DE MARCHE .... 660 F

RESSORT DE REVERBERATION « HAMMOND »

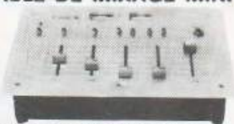
Modèle 4 F, 205 F • Modèle 9 F, 315 F

TABLE DE MIXAGE « MF 5 » POUR DISCOTHEQUE



Dim. : 487 × 280 × 62 mm
• 1 micro d'ordre du flexible.
• Entrées prévues p. 1 micro de salle.
• 2 platines PU têtes magnétiques.
× 1 platine de magnétophone stéréo préécoute sur voies PU et magnétoph
(doc. spéciale s/demande contre 1,80 F)
PRIX ...... 1 950 F

TABLE DE MIXAGE MINI 5



5 ENTREES par commutation de :
• 2 PU magnét. stéréo 3 mV - 47 kΩ
• 2 PU céram. stéréo 100 mV - 1 MΩ
• 2 magnétoph. stéréo 100 mV - 47 kΩ
• 2 tuners stéréo 100 mV - 47 kΩ
• 1 micro basse imp. 1 mV - 50 à 600 Ω
• 2 vumètres gradués en dB
Préécoute stéréo/casque de 8 à 2 000 Ω
Rapport S/B ⩾ à 58 dB • Sortie 500 mV 10 kΩ - Alim. secteur - Dim. 205-310-65
Prix en kit .... 950 F
En ordre de marche ... 1200 F

H.P. TOURNANTS SPACE SOUND



Médium 50 W
2 vitesses .. 800 F
Aigu : 2 trompettes
Puis. 100 W 1 200 F
Puis. 50 W 1 100 F
SPACE SOUND BASS - 2 moteurs - 2 vitesses. Pour HP de 31 cm .... 780 F
Pour HP de 38 cm .... 1 200 F

AMPLI STEREO 80.80 2 × 80 W



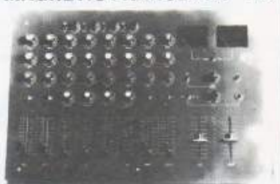
• Sensibilité d'entrée : 800 mV • Rapp. signal/bruit : — 80 dB • Dim. : 485×285×175 mm.
PRIX EN ORDRE DE MARCHE .... 2 530 F

AMPLI MONO 150 W

Même présentation que l'ampli ci-dessus
• 150 W effic./4 Ω • 100 W effic./8 Ω
• entrée : sensibilité 800 mV .... 2 050 F

Module de protection des H.P. contre le courant continu .... 150 F
(S'adapte sur tous les amplis)

MAGNETIC FRANCE «MF 12»



PRIX : 4700 F

Option avec réverb. ressort HAMMOND incorporé

PRIX : 5340 F

DOCUMENTATION DETAILLEE
contre enveloppe timbrée portant nom et adresse

RP 3-83

Tcom

7 QUAI DE L'OISE 75019 | OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
TEL. 239.23.61 | METRO CRIMEE

MICROPROCESSEURS

MC 6800	40,00	MC 6805 R2-L1	230,00	Z 80	45,00
MC 6801	65,00	MC 68000-L4	980,00	Z 80 A	60,00
MC 6801-L1	220,00	8080	45,00	6502	85,00
MC 6802	40,00	8085	45,00	6504	125,00
MC 6808	40,00	8031	NC	CDP 1802	90,00
MC 6809	105,00	8035	NC	CDP 1804	120,00
MC 6809 E	110,00	8039	NC	TMS 9900	NC
MC 6805	60,00	8086	420,00	TMS 1000	NC
MC 68705 P3	120,00	8088	NC	MC 146805 E2	130,00
MC 6805 P2	120,00	8089	NC	Z 8671	560,00

MEMOIRES

2516 (450NS)	60,00	MCM 6810	35,00	MK 4116 (300NS)	22,00
2516 (350NS)	75,00	MCM 2801	40.00	MK 4116 (150NS)	28.00
2716 (450NS)	45,00	ER 1400	60.00	2114 (300NS)	22,00
2732 (450NS)	80,00	ER 2051	60,00	2114 (200NS)	26,00
2732 (350NS)	90,00	ER 3400	110,00	MK 4164 (200NS)	98,00
2764 (250NS)	220,00	TMS 4044 (200NS)	55,00	MCM 6665 AL20	110,00
27128 (200NS)	520,00	P 2141	58,00	6514 (300NS)	28,00
D 2816	NC	D 4016	95,00	6116 (150NS)	130,00
CDP 1822	65,00	MK 4118(150NS)	60,00	HM 7611	35,00
CDP 1824	90,00	R 6532	85,00	74 LS 188	NC
CDP 1842	90,00	D 8155	190,00	74 LS 189	NC
		D 8755	250,00	63 S 141	NC

CIRCUITS PERIPHERIQUES

MC 6821	22,00	R 6520	70,00	FD 1795	400,00
MC 6840	70,00	R 6522	90,00	WD 1691	200,00
MC 6845	70,00	TR 1602	90,00	BR 1941	120,00
MC 6847	90,00	TR 1863	90,00	MK 3801	210,00
MC 6850	22,00	Z80A-CTC	55,00	CDP 1851	220,00
MC 6852	NC	Z80A-PIO	55,00	CDP 1852	70,00
MC 6860	150,00	Z80A-DMA	280,00	CDP 1854	70,00
D 8251	40,00	Z80A-SIO	220,00	EF 9364	80,00
D 8253	100,00	AY-3-1013	50,00	EP 9365	650,00
D 8255	40,00	AY-3-1015	80,00	EF 9366	650,00
D 8257	90,00	COM 8126	120,00	NPD 7220	800,00
D 8259	90,00	FD 1771	250,00	ETC.	
D 8279	95,00	FD 1791	200,00	ETC.	

TOUS LES CIRCUITS INTEGRES CMOS - TTL LS - TTL S - TTL N - CMOS 74C - CMOS 74 HC
TRANSISTORS DIODES - COMPOSANTS PASSIFS

ET EGALEMENT...
MISE AU POINT DE RADIO-TELEPHONE - EMETTEURS FM 88-108 MHz
ET TOUS SYSTEMES D'EMISSION RECEPTION
ET TOUJOURS EN PROMOTION PERMANENTE :
RADIO, TV, HI-FI, AUTO-RADIO, ETC.



BON POUR UNE INFORMATION

Nom : ....

Adresse : ....

Code postal : .... Ville : ....

Age : ....

TECHNIRADIO - BP. 163 - 21005 DIJON CEDEX -
Tél. (80) 52.03.79

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.
Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- ● L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- ● Vous connaitrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- ● Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- ● Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

TRAVAIL ou DETENTE !...
C'est maintenant l'électronique



GRATUIT! Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**
BP 42 **35800 DINARD (France)**

NOM (majuscules S.V.P.) ______________________________ RP 3-83

ADRESSE ______________________________

____



Un cinémomètre hyperfréquence

La définition du cinémomètre nous est donnée par le Larousse: nom masculin, indicateur de vitesse.

L'appareil décrit dans ces lignes ne permet pas de concurrencer le trop célèbre Mesta 206 fabriqué par la SFIM. Reposant sur les mêmes phénomènes physiques et sur le même principe et bien qu'extrêmement simplifié, il permet les mêmes mesures: mesure de la vitesse d'un mobile par rapport au radar supposé fixe ou, si l'appareil est embarqué dans un véhicule, mesure de la vitesse de la route par rapport à une voiture supposée fixe, les deux solutions étant mathématiquement identiques comme nous le verrons par la suite.

Avant d'aborder les considérations techniques, tournons-nous une dernière fois vers notre dictionnaire qui donne l'origine anglo-saxonne du mot RADAR: Radio Detection And Ranging qui peut se traduire par: mesure et détection par ondes radioélectriques.



La mesure de vitesse grâce à l'effet Doppler

Supposons, conformément au schéma de la **figure 1**, un mobile M se déplaçant sur une trajectoire rectiligne — de gauche à droite sur le dessin — et un faisceau radar interceptant la trajectoire avec un angle θ. Le radar étant bien entendu en fonctionnement, il émet en permanence une onde entretenue pure de fréquence f_T. Le signal réfléchi par le mobile est renvoyé vers l'émetteur avec une fréquence différente de la fréquence émise f_T et qui vaut $f_T \pm f_D$. On rencontre le même phénomène avec les ondes acoustiques audibles ou non, mais le phénomène est bien sûr flagrant si ces ondes ont une fréquence comprise entre 20 et 20000 Hz.

Pour un observateur immobile le long d'une route, la hauteur du son émis par un avertisseur augmente lorsque le véhicule s'approche et diminue pendant l'éloignement. Cette variation de fréquence autour de la fréquence réellement émise explique la notation précédemment citée: $\pm f_D$. La fréquence f_D est couramment appelée fréquence Doppler et se calcule en appliquant la relation:

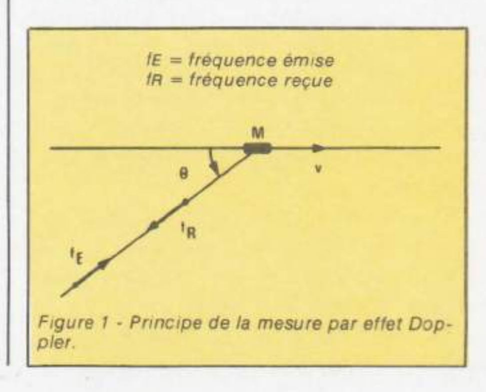


Figure 1 - Principe de la mesure par effet Doppler.

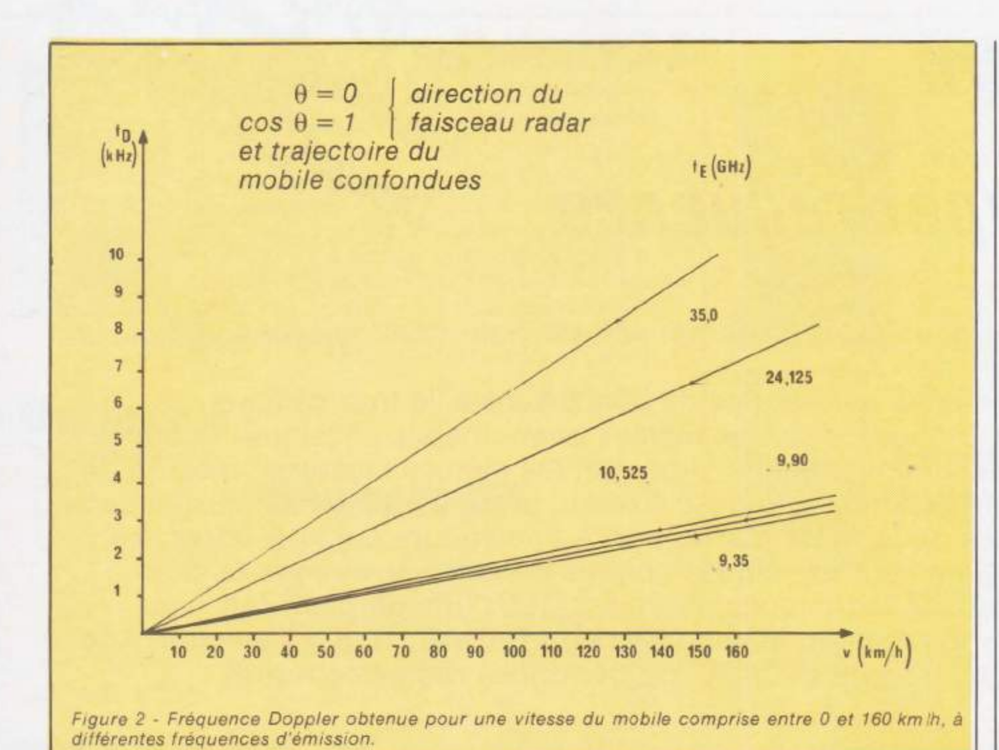


Figure 2 - Fréquence Doppler obtenue pour une vitesse du mobile comprise entre 0 et 160 km/h, à différentes fréquences d'émission.

$f_D = 2\,v\,f_T \cos\theta / c$ où f_T représente la fréquence émise exprimée en Hz, v: la vitesse du mobile en m/s, c la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques (pour notre cas) dans l'air : 2,997. 10^8 m/s que l'on arrondit habituellement à 3.10^8 m/s, θ l'angle formé par la direction du mobile et l'axe du faisceau radar. La fréquence Doppler est alors obtenue en Hz.

Si θ = 90°, le mobile — ou cible — se meut perpendiculairement au faisceau, $f_D = 0$ et il n'y a pas d'effet Doppler, si θ = 0, la trajectoire de la cible est confondue avec l'axe du faisceau et le décalage de fréquence est maximal.

Il est évident que si l'observateur immobile actionne un signal sonore quelconque, le même phénomène apparaîtra pour le conducteur — ou passagers — du véhicule. La hauteur du son augmentera pendant la phase d'approche et diminuera au cours de l'éloignement.

Ce qui veut simplement dire que l'organe détecteur — l'oreille dans le cas des ondes audibles — peut être soit fixe au bord de la route, soit à bord du mobile. C'est donc la vitesse relative de l'un par rapport à l'autre qui intervient dans l'équation précédemment citée.

Concluons avec une dernière expérience. Si le mobile est animé d'une vitesse V_2 et l'observateur d'une vitesse V_1 inférieure à V_2, et que leurs trajectoires soient parallèles — cas d'un dépassement par exemple — c'est la vitesse relative, donc $V_2 - V_1$ qui donnera la fréquence Doppler et cette différence de vitesse sera utilisée dans l'équation $f_D = 2V\,f_T \cos\theta/c$.

Dans le cas des ondes acoustiques, c représente la vitesse de propagation des ondes en milieu normal, soit environ 340 m/s.

Les courbes de la **figure 2** donnent le décalage de fréquence f_D pour des vitesses comprises entre 0 et 160 km/h et des fréquences d'émission différentes: 9,35 GHz, 9,47 GHz... 9,9 GHz, 10,525 GHz.

Le module Doppler

Nous avons vu dans RP-EL n° 411 qu'il existait un certain nombre de modules appelés module Doppler et destinés en général à la détection d'intrus: alarme dite « volumétrique ».

Ces modules comportent une diode Gunn émettrice oscillant dans une cavité ou un guide d'ondes et une diode Schottky réceptrice et mélangeuse.

Nous utiliserons pour le cinémomètre le module hyperfréquence *Siemens SMX 5* qui a été conçu pour la surveillance de locaux et la réalisation de détecteurs d'approche mais qui convient parfaitement à notre application. Tout objet mobile situé dans le champ émis par le module, provoque une variation de la fréquence émise par la diode Gunn. La diode Schottky reçoit ce signal et délivre par battement entre le signal reçu et une fraction du signal émis le signal BF à la fréquence f_D.

Le module Doppler équipé d'une diode Gunn et d'une diode Schottky est livré assemblé et réglé, la diode Schottky court-circuitée pour des raisons de protection. La fréquence d'oscillation vaut 9,35 GHz, la puissance de sortie 12 mW pour une alimentation de 8 V, un courant moyen de démarrage inférieur à 200 mA et un courant de fonctionnement valant environ 125 mA. La puissance absorbée vaut alors 1 W ce qui donne un rendement de l'ordre de 1,2 %, excessivement faible et commun à tous ces types d'oscillateurs à diode Gunn.

La diode Schottky sera chargée par une résistance de 10 kΩ et polarisée grâce à une résistance de 100 kΩ placée entre l'anode et la tension d'alimentation de la diode Gunn: + 8 V. La cathode étant réliée au zéro électrique, il en résulte un courant de polarisation de 60 µA traversant la diode.

Le constructeur donne pour ce module une portée de l'ordre de 15 m. La portée réelle que l'on peut attendre d'un tel système ne peut pas être déduite immédiatement des fiches techniques du constructeur mais dépend d'un grand nombre de paramètres comme nous allons le voir.

Équations du radar

Les équations du radar sont des équations simples qui montrent comment se comporte la puissance reçue en fonction des divers paramètres:

P_E: puissance émise et P_R: puissance reçue, toutes deux exprimées en W;

λ: longueur d'onde en mètres = c/f soit 3,205 cm pour 9,35 GHz;

d: distance séparant le radar et l'obstacle;

D: fraction de puissance effectivement transmise par le milieu (air);

S: surface apparente de la cible ou mobile en m².

Si G est le gain en puissance de l'antenne, la puissance interceptée par la cible vaut:

$$P_E \cdot G \cdot S \cdot D / 4\Pi \cdot d^2$$

Soit Q le facteur de rerayonnement de la cible dans la direction du radar. Si le radar recueille parfaitement l'énergie et si l'antenne de

gain G supposée parfaitement adaptée au récepteur, transmet à ce dernier la puissance contenue dans une surface sphérique centrée sur la cible de section $G\lambda^2/4\Pi$, la puissance P_R recueillie finalement par le récepteur vaut:

$$P_R = \frac{G^2\ D^2\ \lambda^2\ Q\ S}{(4\ \Pi)^3\ d^4}$$

Et si pour des faibles distances on prend D = 1, on ne commet qu'une erreur très faible et P_R devient:

$$\frac{P_R}{P_E} = \frac{G^2\ \lambda^2\ Q\ S}{(4\ \Pi)^3\ d^4}$$

Et c'est P_R, puissance recueillie par le récepteur qu'il faut comparer à la puissance de bruit de fond radioélectrique afin de déterminer la distance maximale donnée à laquelle peut se trouver le mobile pour être détecté.

Si on appelle **K** le rapport devant exister entre la puissance de crête du signal et la puissance moyenne de bruit pour assurer une probabilité acceptable de détection, **n** le facteur de bruit du récepteur égale au rapport entre la puissance de bruit apparente engendrée effectivement dans ce récepteur et la puissance de bruit minimale déterminée par les lois thermodynamiques classiques et valant: $kT\ \Delta f$ où k est la constante de Boltzmann ($1{,}37\ 10^{-23}$ J/°K), T la température absolue des circuits d'entrée du radar et Δf la bande passante du récepteur. La puissance minimale de signal détectable vaut alors:

$$P_R \text{ min.} = P_E \frac{G^2\ \lambda^2\ Q\ S}{(4\ \Pi)^3\ (d\ \text{max.})^4}$$

$$= K \cdot n \cdot k \cdot T \cdot \Delta f$$

D'où finalement la portée maximale : (1)

Cette expression est connue sous le nom d'équation du radar. Elle est intéressante car elle permet de rendre compte de l'influence des divers paramètres relatifs à la constitution d'un équipement sur la portée de l'appareil. Elle doit être interpétée avec précaution car certains de ces paramètres ne sont pas totalement indépendants.

— La portée croît comme la racine carrée de la surface radioélectrique de l'aérien;

— La portée croît comme l'inverse de la racine carrée de la longueur d'onde;

— La portée croît comme la racine quatrième de la puissance de crête émise, la puissance doit être multipliée par 16 pour doubler la portée;

— la portée varie en raison inverse de la racine quatrième du facteur de bruit du récepteur et de la bande passante de ce récepteur.

Dès lors, on peut songer à émettre avec des puissances de crête très élevées et pendant de brèves périodes, mais plus les impulsions sont courtes, plus la bande passante du récepteur Δf doit être large. En d'autres termes, seuls P_E et Δf ont de l'importance et P_E et Δf ne peuvent pas être analysés séparément.

Le produit $Q \cdot S$ que l'on rencontre dans les formules précédemment énoncées représente la faculté de l'obstacle à renvoyer l'énergie électromagnétique vers le radar; on appelle généralement ce produit: surface radar équivalente.

Si le cinémomètre nous préoccupant doit être destiné à la mesure de la vitesse des véhicules, on aura une surface équivalente radar comprise entre 1 et 3 m².

La portée maximale peut être assez facilement estimée en se fixant les divers paramètres.

Si l'on prend des chiffres raisonnables: n = 20 dB, K = 200, on peut envisager deux cas: module SMX5 tel quel sans antenne et module équipé d'une antenne cornet donnant un gain d'environ 15 dB.

Nous prendrons les cas les plus défavorables: puissance émise minimale donnée par le constructeur: 5 mW. Le guide d'onde et la bride associée débouchant à l'air libre donnent un gain d'environ 6 dB, la puissance apparente rayonnée vaut alors $5 \cdot 10^{6/10} = 19{,}9$ mW soit environ + 13 dBm et pour 12 mW la puissance apparente rayonnée vaut 47,7 mW soit environ 17 dBm que l'on retrouve dans les feuilles de caractéristiques Siemens.

Nous prendrons la plus petite surface équivalente radar: 1 m² et pour la bande passante, la plus haute fréquence Doppler à transmettre: 6 kHz. Nous obtenons alors d_{max} = 4,80 m, ce qui est très peu. Suffisant lorsque le radar est à cheval sur les rails de protection d'une autoroute mais très largement insuffisant dans la plupart des cas.

Équipons donc le module Doppler d'une antenne cornet donnant un gain d'environ 15 dB, pour la même puissance émise de 5 mW la puissance apparente rayonnée deviendra: $Par = 5 \cdot 10^{15/10} = 158$ mW correspondant à + 22 dBm et dans le cas le plus favorable: 12 mW, $Par = 12 \cdot 10^{15/10} = 380$ mW soit 26 dBm. Toutes choses restant égales par ailleurs, la nouvelle portée du cinémomètre peut être calculée en appliquant les mêmes formules par exemple, on obtient: $d_{max} = 13{,}60$ m.

En fait, les modules tels le SMX5, sont rarement utilisés seuls et sont associés à des antennes pour des raisons de directivité et pour augmenter la puissance apparente rayonnée dans une direction privilégiée — exemple du Mesta 206 —.

Les antennes

Les doublets, cornets et fentes, peuvent être utilisés seuls mais servent en général d'éléments primaires et sont associés à un réflecteur.

Ces réflecteurs sont le plus souvent dez surfaces métalliques pleines où s'il est nécessaire d'alléger les structures, percées de trous de dimension faible par rapport à la longueur d'onde. L'emploi de tels réflecteurs permet de construire de façon relativement aisée des antennes à grand gain. Le réflecteur le plus classique est l'antenne parabolique — qui manque de discrétion au bord de la route — les lois de l'optique géométrique applicables dans ce cas montrent qu'un tel réflecteur transforme l'onde sphérique issue de la source primaire placée au foyer en une onde plane dont le rayon est parallèle à l'axe de la parabole.

L'emploi d'un miroir parabolique donne, soit une antenne parabolique lorsque le miroir est un paraboloïde de révolution, soit une antenne à cylindre parabolique... La forme du faisceau obtenu dépend de la façon dont la source primaire illumine le réflecteur et des dimensions de celui-ci. Plus le miroir est grand, plus le faisceau est fin. Le gain de l'antenne sera également meilleur si l'énergie renvoyée par la source

(1) $$d\ max = \frac{1}{4\Pi} \sqrt{G\lambda} \cdot \sqrt{\frac{P_E\ Q\ S}{4\Pi \cdot K \cdot n \cdot k \cdot T \cdot \Delta f}}$$

primaire est répartie sur le miroir d'une façon uniforme, cependant il faut généralement admettre une répartition favorisant la partie centrale au détriment des bords, si l'on veut diminuer l'importance des lobes secondaires. L'emploi d'un cylindre parabolique combiné avec deux plaques métalliques planes conduit à l'antenne dite en fromage qui permet d'obtenir un faisceau plat en réduisant le niveau des lobes secondaires. On place la source primaire: cornet doublet, dans la région focale au milieu de l'ouverture du réflecteur.

Notre but n'étant pas précisément de faire réaliser au lecteur une parabole de 2 mètres de diamètre, nous en resterons là avec ce chapitre sur les antennes qui n'avait qu'un intérêt didactique.

La mesure et l'affichage en km/h

Revenons donc à la mesure de la vitesse. Dans la relation $f_D = 2v\, f_T/c$ nous avons v qui est exprimé en m/s ce qui donne, si l'axe du faisceau radar et la trajectoire du mobile sont confondues $\theta = 0$, $\cos\theta = 1$, la fréquence Doppler peut s'exprimer simplement dans le cas où:

$f_T = 9{,}35$ GHz et $c = 2{,}997 \cdot 10^8$ m/s, $f_D = 62{,}4\, v$(m/s). Le mètre par seconde n'est pas une unité très pratique et l'on préfère généralement employer le kilomètre par heure. La fréquence Doppler s'exprime alors grâce à une nouvelle relation:

f_D (en Hz) = 17,32 v(km/h). Le résultat cherché, la vitesse en km/h s'obtient donc en mesurant la fréquence Doppler f_D et en la divisant par 17,32. On est alors ramené à une mesure de fréquence, problème connu.

On pourrait mesurer la période de f_D:

$T = \frac{1}{f_D}$ à l'aide d'une base de temps de référence, par exemple une horloge à 1 MHz, on aurait alors $v\,(\text{km/h}) = \frac{1}{17{,}32\,T}$. Le nombre T peut être exprimé en binaire ou en BCD mais pour une précision de 0,5 %, le compteur en binaire, devrait avoir une capacité telle que 22 bits sont nécessaires.

A cet inconvénient s'ajoute une liste assez nombreuse, la vitesse ne peut être obtenue qu'en calculant $\frac{1}{17{,}32\,T}$ impliquant une multiplication et une inversion, ce qui n'est pas simple si l'on ne dispose pas d'un microprocesseur. En contre-partie, on obtient une vitesse quasi instantanée du mobile et toujours grâce au microprocesseur, on peut envisager d'afficher la vitesse que si trois mesures successives ne diffèrent que de x %.

Cette solution est beaucoup trop compliquée et nous l'avons abandonnée au profit d'un système beaucoup plus classique ne comportant que des circuits CMOS classiques de la série 4000.

Si l'on compte la fréquence f_D pendant un temps T le résultat peut être exprimé par N impulsions telles que $N = f_D \cdot T$. Pour des raisons pratiques on veut maintenant que le résultat du comptage N soit représentatif de la vitesse du mobile en km/h on a donc:

$$N = f_D \cdot T \text{ et } v\,(\text{km/h}) = \frac{f_D}{17{,}32}$$

et l'on veut N = v (km/h).

Si le comptage de N est effectué en code BCD il peut être directement exploité: décodage BCD-sept segments. La résolution du système vaut 1 km/h. Il est alors simple de faire 10 mesures par seconde, chaque cycle de 100 ms sera constitué par une période de comptage de 57,7 ms puis suivi d'un termps mort de 42,3 ms. Pendant le temps mort le résultat du comptage sera stocké dans des bascules bistables et affiché jusqu'au cycle suivant, les compteurs BCD seront, juste ensuite, remis à zéro et prêts pour une nouvelle période de comptage.

La résolution du km/h peut sembler insuffisante. Le problème est simple et la solution connue: dans un fréquencemètre si l'on veut un chiffre supplémentaire on multiplie la période de comptage ou temps d'ouverture de la porte par 10. La période de comptage devient alors 577 ms, la résolution passe à 0,1 km/h et la cadence de mesure est diminué d'un facteur 10 devenant 1 mesure par seconde.

Dans les deux cas, la vitesse obtenue et lue est une vitesse moyennée sur le temps de comptage: 57,7 ms ou 577 ms.

La base de temps

Ayant défini le fonctionnement du cinémomètre, on peut maintenant attaquer la réalisation des circuits.

Tous les signaux seront délivrés à partir d'une horloge à 1 MHz qui, par divisions successives, nous donnera les temps d'ouverture de porte et la cadence de mesure. Le schéma théorique de l'horloge, très classique est représenté à la **figure 3**. La **figure 4** représente le schéma théorique de la base de temps. L'impulsion 57,7 ms ou 577 ms est détectée grâce aux sorties Q_5, Q_7 et Q_7 des circuits intégrés 4017 correspondants. Un inverseur permet de se passer d'un di-

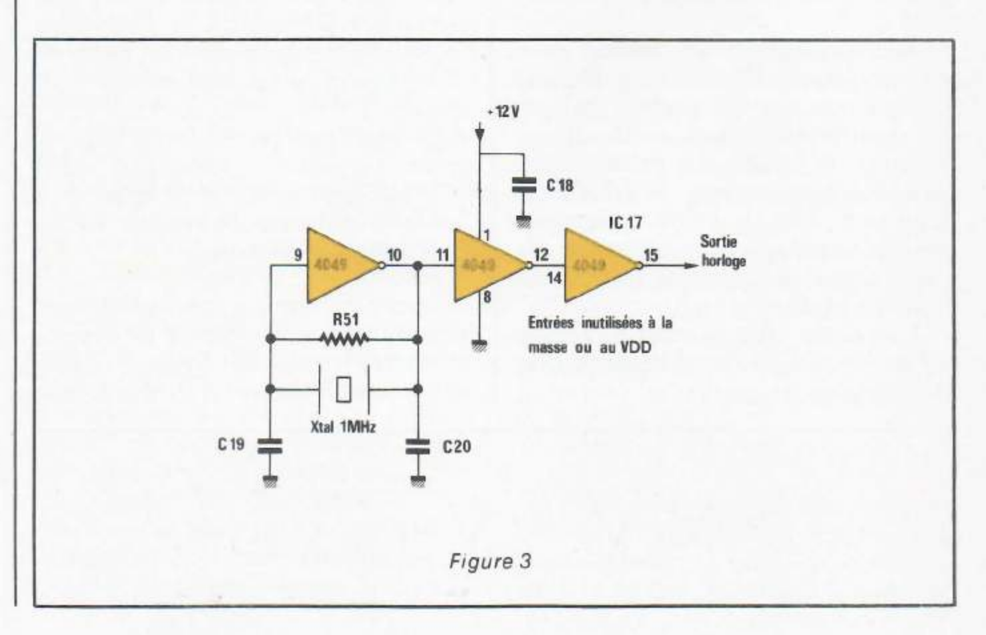


Figure 3

Figure 4

viseur par 10 et procure ainsi la commutation 1 mes/10 mes par seconde.

On s'aidera pour la compréhension du fonctionnement de la base de temps, du diagramme des temps de la **figure 5**.

La 577ᵉ impulsion est aussi utilisée pour mémoriser le résultat dans des bascules bistables — incluses dans les décodeurs BCD sept segments — circuits intégrés 4513.

La 900ᵉ impulsion est utilisée pour la remise à zéro des compteurs BCD. Les compteurs BCD sont de simples compteurs 4510 mis en cascade qui n'appellent aucun commentaire particulier.

La **figure 6** représente l'affichage proprement dit du système. Les données présentes à l'entrée du circuit sont stockées sur un front descendant de l'entrée LE correspondant à la 577ᵉ impulsion bloquant la porte et stockant le résultat.

Les sorties sept segments des circuits de décodage alimentent des afficheurs via une résistance de limitation de courant.

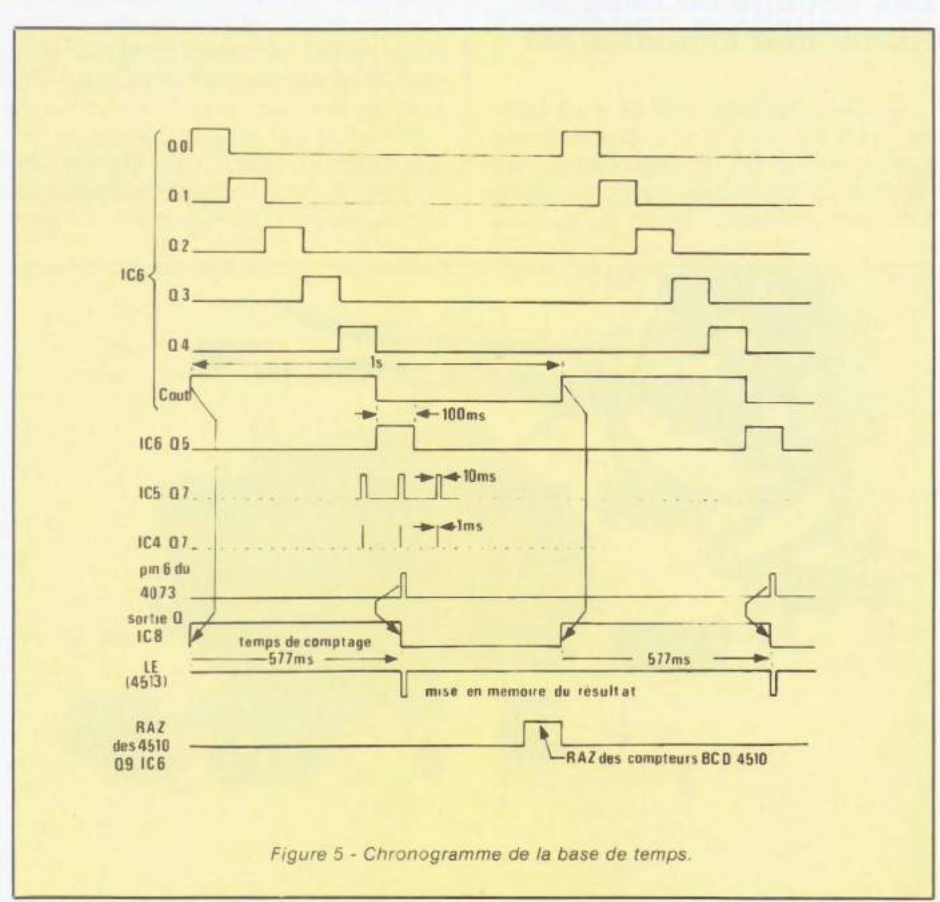


Figure 5 - Chronogramme de la base de temps.

Figure 6

Les circuits de mise en forme et d'alimentation

Ceux-ci sont présentés à la **figure 7.** Le signal Doppler présent aux bornes de la diode Schottky a une amplitude variable fonction des divers paramètres : distance, surface équivalente radar, etc. Ce signal de quelques millivolts ne peut donc être utilisé directement avec les circuits CMOS alimentés par une tension de + 12 V.

L'amplification du signal est confiée à deux amplificateurs opérationnels du type « Norton ». Le gain combiné de ces deux étages est supérieur à 60 dB. Un troisième amplificateur, connecté en comparateur comme la mise en forme et la compatibilité avec les circuits CMOS.

La polarisation des deux AOP montés en amplificateur est ajustable, le point de fonctionnement doit être choisi pour avoir, en absence de signal, une tension de repos en sortie égale à la moitié de la tension d'alimentation.

Les condensateurs en parallèle sur les résistances de contre-réaction des AOP sont shuntées par des condensateurs céramique calculés de manière à limiter la bande passante aux alentours de 6 kHz.

Le seuil du comparateur sera déterminé par un déclenchement correct avec un signal d'entrée inférieur à 2 mV c/c.

La résistance de 10 MΩ en contre-réaction sur l'amplificateur opérationnel servant de comparateur procure une hystérésis, et évite le comptage de fausses impulsions dues aux rebondissements. Les impulsions de sortie du comparateur sont directement transmises à la chaîne de compteurs 4510.

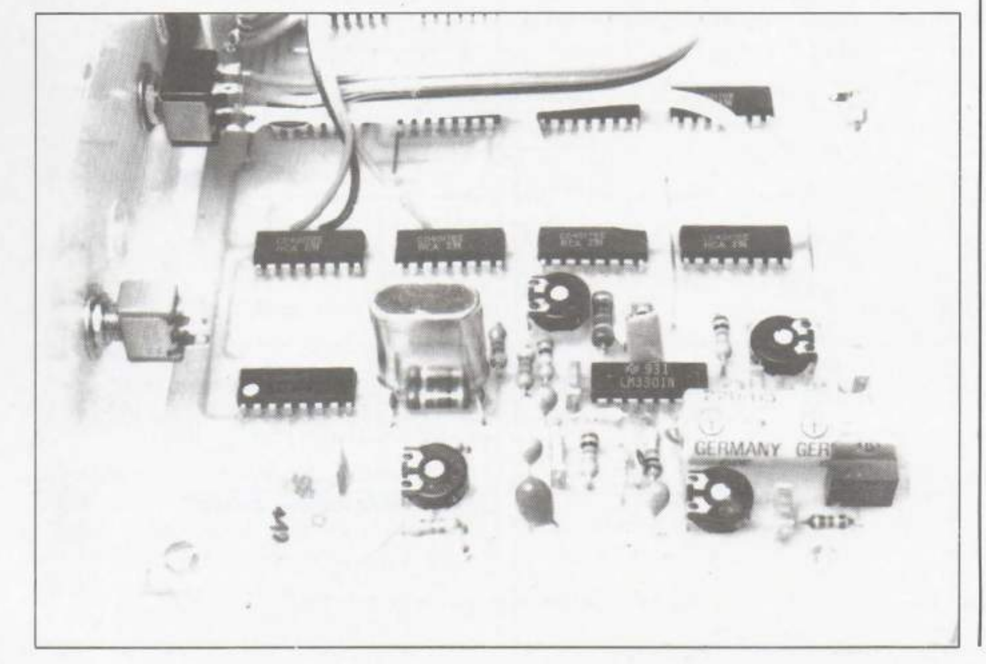


Figure 7 - Alimentation et traitement du signal.

L'alimentation

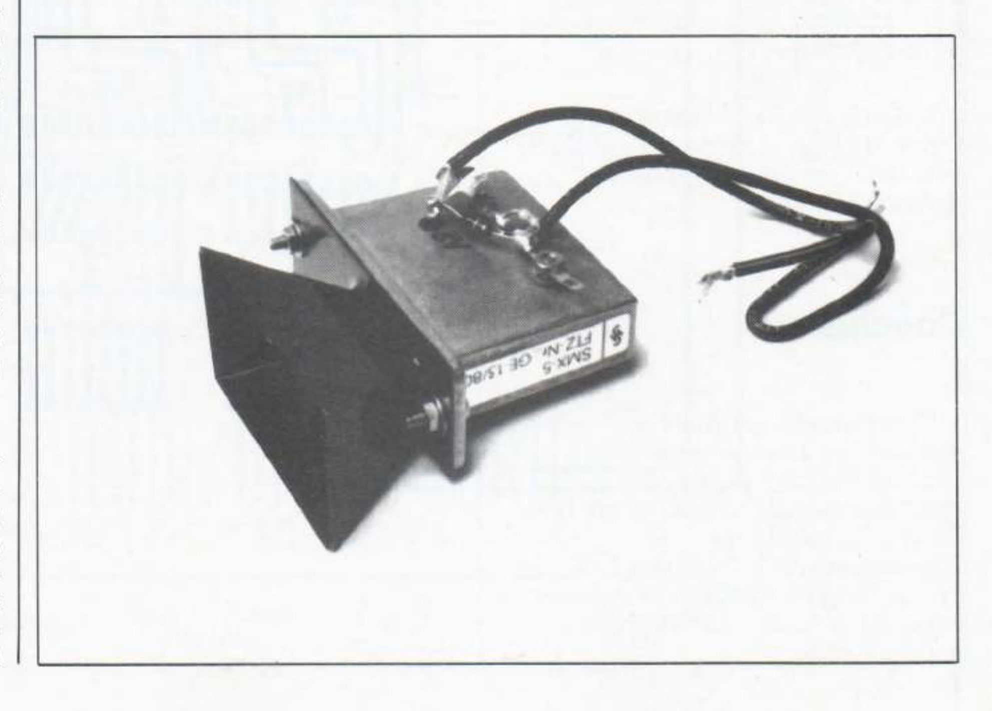
Le cinémomètre est prévu pour une alimentation + 12 V. La consommation est faible (≃ 200 mA) et l'énergie nécessaire peut par exemple être prélevée sur la prise allume-cigare d'une automobile. Le module SMX 5 réclame une tension d'alimentation de + 8 V pour sa diode Gunn, un simple régulateur TDB 0117 lui fournit.

Trois composants seront montés directement sur le module hyperfréquence, un condensateur de 10 nF de découplage entre le + 8 V diode Gunn et la masse et deux résistances de polarisation de la diode Schottky: 100 KΩ entre + 8 V et diode, 10 kΩ entre diode Schottky et masse.

Les opérations de réglage — surtout celle concernant le régulateur + 8 V — devront s'effectuer en l'absence du SMX 5. Une tension supérieure à 10 V détruirait le module. On amènera donc la tension à + 8 V à l'aide de la résistance ajustable et ensuite seulement on pourra connecter la diode Gunn, dans le sens correct. Le module SMX 5 est livré avec la diode Schottky en court-circuit, celui-ci pourra être éliminé dès que les trois composants 100 kΩ, 10 kΩ, 10 nF auront été soudés.

Réalisation pratique

Les circuits du cinémomètre ont été réalisés sur deux circuits imprimés différents: un circuit base de temps, comptage et mise en forme



dont le tracé des pistes est donné à la **figure 8** et l'implantation à la **figure 9** et une carte affichage dont le tracé des pistes est donné à la **figure 10** et l'implantation des composants à la **figure 11.** Le tout prend place dans un coffret Strapu réf. 5003.

Réalisation d'une antenne

Dans les conditions actuelles, le gain ne peut être augmenté. Le bruit présent aux bornes de la diode Schottky est tel qu'il s'ensuivrait une dégradation du rapport signal sur bruit et un comptage erronné. Nous avons vu dans un précédent paragraphe qu'il était bien préférable d'utiliser une antenne. La réalisation de l'antenne que nous avons fabriquée est à la portée de tous et ne vous demandera qu'une heure de travail et quelques dizaines de centimètres carrés de cuivre 1,5 ou 2 mm d'épaisseur.

Les schémas relatifs à la construction de ce cornet d'un faible encombrement sont donnés à la **figure 12.** Les cinq pièces constituantes seront découpées puis assemblées par soudure. L'état de surface interne est assez important ainsi que l'adaptation : juxtaposition des fenêtres entre le module SMX 5 et le cornet. Les traces de soudures pourront être limées et les surfaces internes largement polies. Une couche de peinture suffit pour protéger les surfaces externes de l'oxydation.

Le gain de l'antenne dépend en partie du soin apporté à sa réalisation mais on peut compter sur une quinzaine de dB.

Conclusion

Cet appareil est d'un coût relativement bas. Le module SMX 5 est assez bon marché et l'approvisionnement des circuits CMOS ne doit poser aucun problème.

Il sera installé de manière à ce que la direction du faisceau et la trajectoire du mobile soient confondues $\theta = 0$, $\cos\theta = 1$.

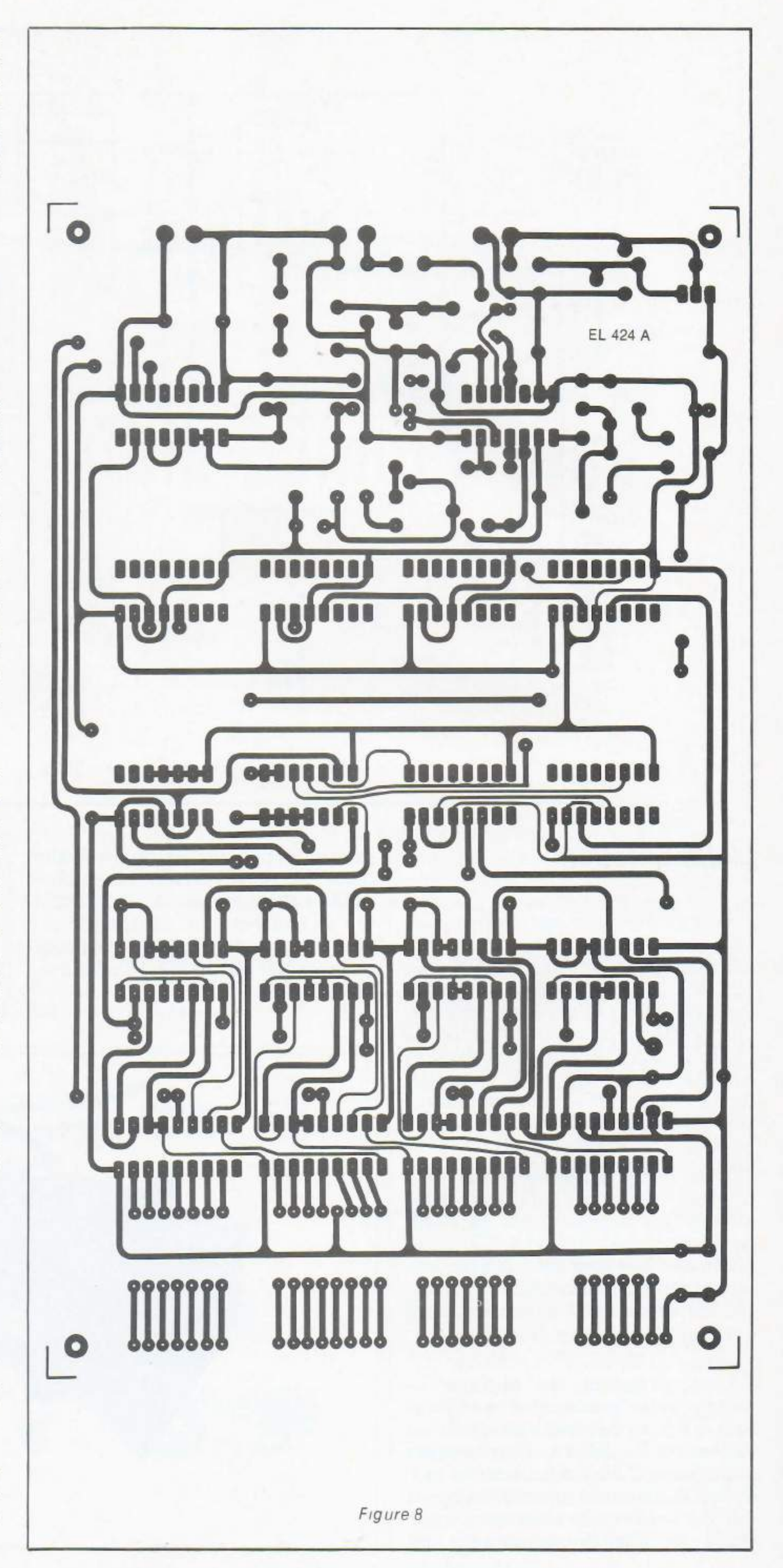
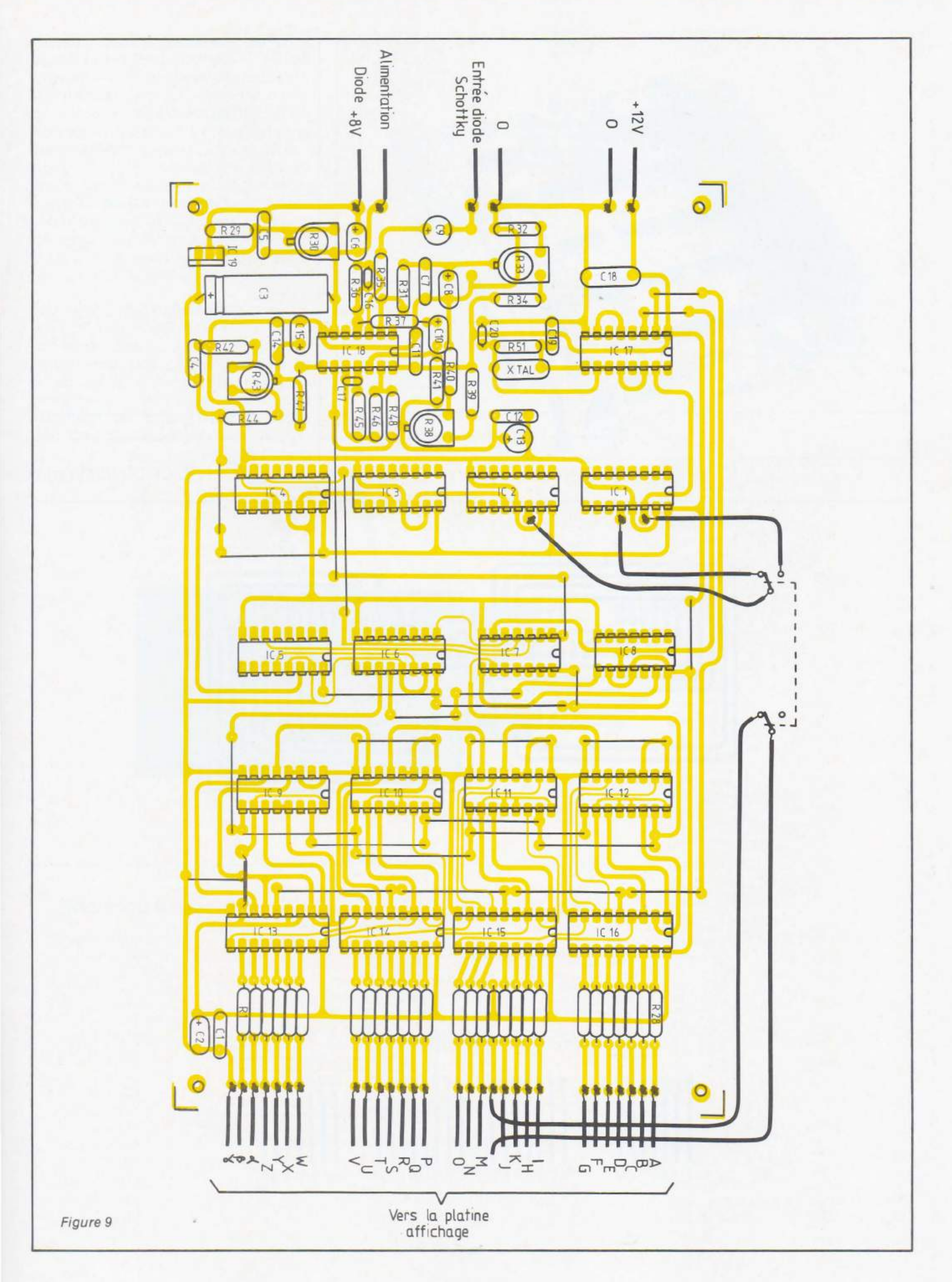
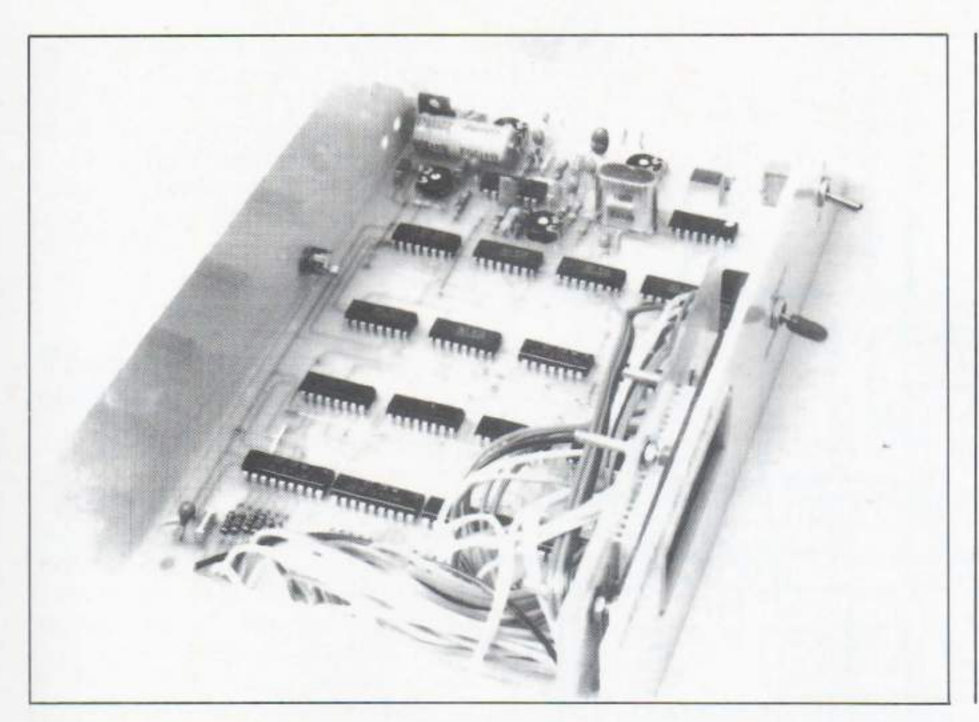


Figure 8



+12V
0
0
Entrée diode Schottky
Alimentation Diode +8V
IC 1
IC 2
IC 3
IC 4
IC 5
IC 6
IC 7
IC 8
IC 9
IC 10
IC 11
IC 12
IC 13
IC 14
IC 15
IC 16
IC 17
IC 18
IC 19
XTAL
R 1
R 28
C1
C2
C3
C18
Vers la platine affichage

Figure 9



S'il est embarqué à bord d'un véhicule, le faisceau radar sera dirigé vers la chaussée à 10 m — en avant ou en arrière — on aura alors θ valant environ 10°, si l'on suppose que le radar est à 1 m du sol perpendiculairement et l'erreur commise sur la vitesse inférieure à 1,5 %. Bien entendu, il est alors possible de compenser les erreurs dues à l'angle en majorant d'autant le temps d'ouverture de la porte ce qui donnerait dans ce cas 585 au lieu de 577 et un résultat sur la vitesse précis au millième.

Les mesures ainsi effectuées devront être interprétées avec la plus grande prudence, on s'assurera entre autres que les impulsions comptées sont bien dues à un phénomène isolé, route, véhicule ou tout autre objet et non pas à de multiples objets ayant des trajectoires et vitesses différentes.

F. DE DIEULEVEULT

EL 424 B

Figure 10

AF 1 AF 2 AF 3 AF 4

γ β α Z Y X W   V U T S R Q P   O N M L K J I H   G F E D C B A

Figure 11

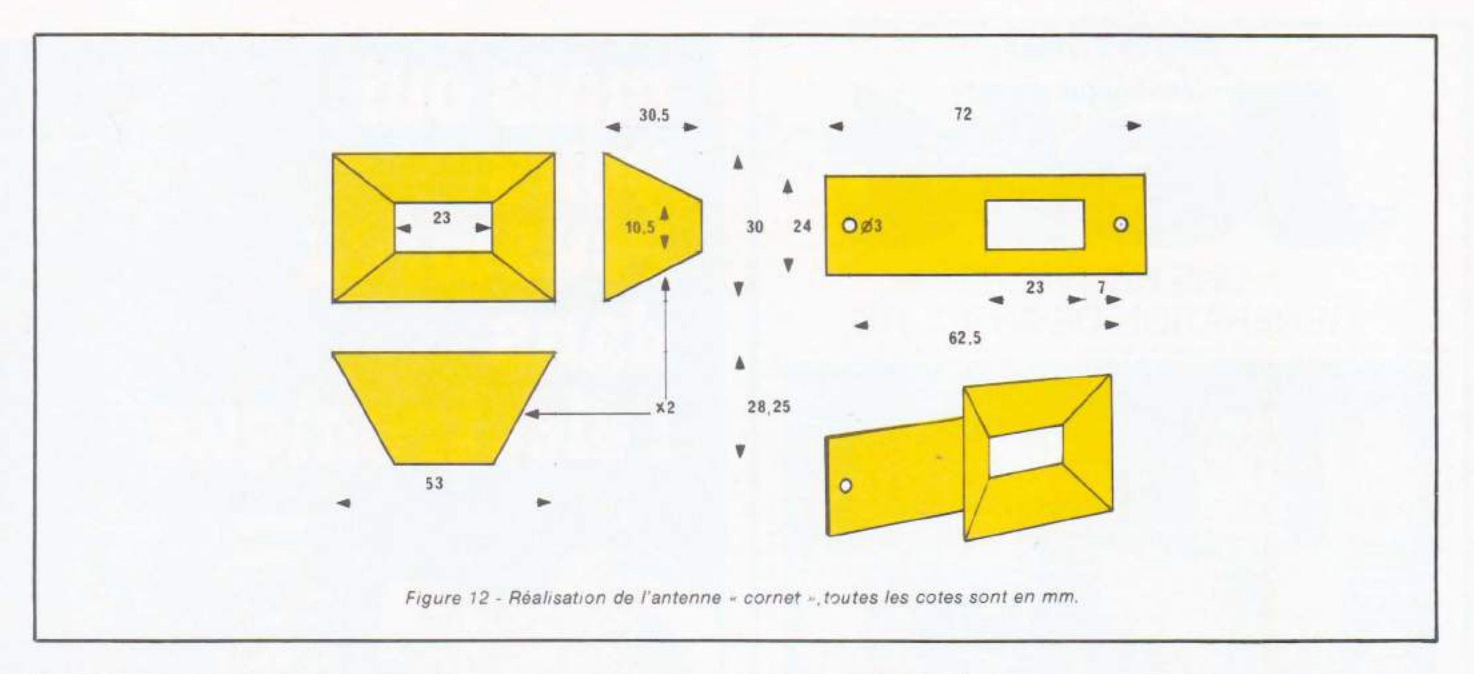
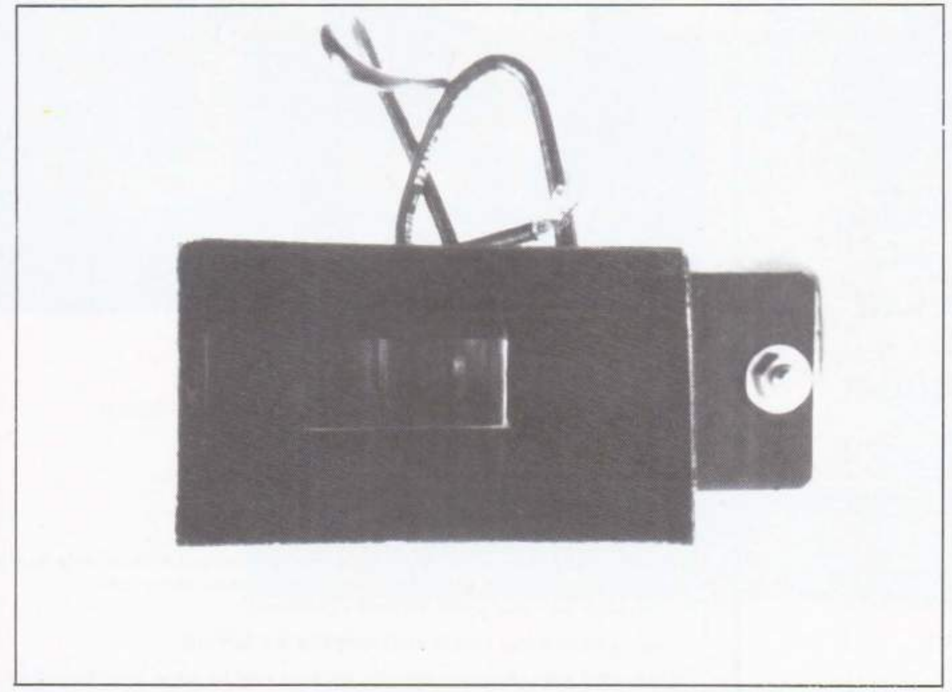


Figure 12 - Réalisation de l'antenne « cornet », toutes les cotes sont en mm.



Nomenclature

Résistances

R_1 à R_{28} : 1,2 kΩ
R_{29} : 270 Ω
R_{30}: 4,7 kΩ ajust.
R_{31}: 1 MΩ
R_{32}: 4,7 kΩ
R_{33}: 10 kΩ
R_{34}: 4,7 kΩ
R_{35}: 2,2 kΩ
R_{36}: 1 MΩ
R_{37}: 3,3 kΩ
R_{38}: 10 kΩ
R_{39}: 4,7 kΩ
R_{40}: 4,7 kΩ
R_{41}: 100 kΩ
R_{42}: 4,7 kΩ
R_{43}: 10 kΩ
R_{44}: 22 kΩ
R_{45}: 100 kΩ
R_{46}: 2,2 MΩ
R_{47}: 1 MΩ
R_{48}: 10 MΩ
R_{49}: 10 kΩ
R_{50}: 100 kΩ
R_{51}: 10 MΩ

Condensateurs

C_1 : 0,1 µF MKH
C_2 : 10 µF 10 V
C_3 : 470 µF 16 V
C_4 : 0,1 µF MKH
C_5 : 0,1 µF MKH
C_6 : 47 µF 10 V
C_7 : 0,1 µF MKH
C_8 : 10 µF 10 V
C_9 : 47 µF 16 V
C_{10}: 47 µF 16 V
C_{11}: 0,1 µF MKH
C_{12}: 0,1 µF MKH
C_{13}: 10 µF 10 V
C_{14}: 0,1 µF MKH
C_{15}: 10 µF 10 V
C_{16}: 22 pF
C_{17}: 330 pF
C_{18}: 1 µF MKH
C_{19}: 22 pF
C_{20}: 22 pF
C_{21}: 10 nF

Circuits intégrés

CI_1 à CI_6: CD 4017
CI_7 : CD 4073
CI_8 : CD 4013
CI_9 à CI_{12}: CD 4510
CI_{13} à CI_{16}: CD 4513
CI_{17}: CD 4049
CI_{18}: LM 3301 ou LM 3900
CI_{19}: TDB 0117
AF_1 : HD 1133 R
AF_2 : HD 1133 R
AF_3 : HD 1133 R
AF_4 : HD 1133 R

Divers

1 module SMX5 Siemens
1 interrupteur M/A
1 inverseur double
coaxial de liaison
1 jack embase + prise pour alim.
1 coffret Strapu réf. 5003

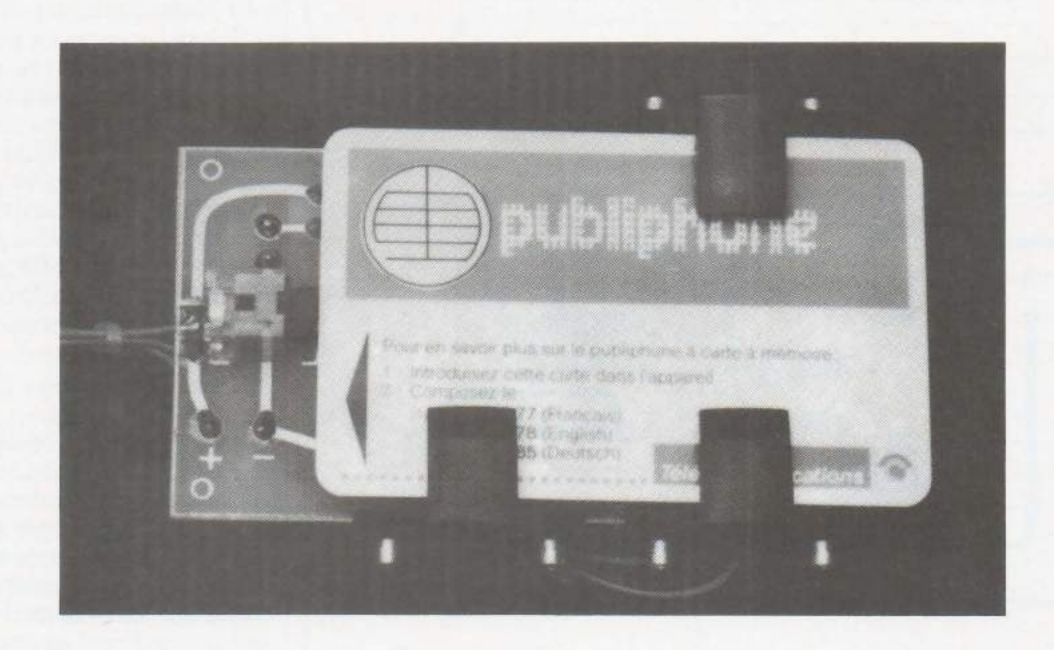
Un lecteur de « badges magnétiques »



Il devient de plus en plus fréquent d'avoir à utiliser des cartes ou « badges » magnétiques pour accéder à certains lieux (parkings) ou à certains services (distributeurs de billets).

La commodité, la sécurité, et la souplesse de ce procédé en font un concurrent de plus en plus sérieux de la clef.

La réalisation que nous proposons ici à nos lecteurs utilise un principe très simplifié par rapport à ceux mis en œuvre dans les systèmes professionnels, mais peut néanmoins rendre des services comparables, avec une sécurité tout à fait honorable.



Description du procédé

Les badges magnétiques classiques (par exemple les cartes de crédit) sont munis sur leur face dorsale de plusieurs pistes magnétiques sur lesquelles les têtes du « lecteur » peuvent venir lire, **mais aussi enregistrer** des informations digitales. Cela permet d'envisager des applications évoluées, telle que la mise à jour de la provision disponible sur une carte bancaire destinée à être utilisée dans des distributeurs automatiques de billets.

C'est d'ailleurs un procédé analogue qui permet aux tickets et coupons d'abonnement du métro de faire preuve d'une singulière mémoire !

Un nouveau système commence à voir le jour en France, très appuyé par les PTT, à savoir la carte à mémoire : dans son épaisseur même est carrément intégré un microprocesseur avec sa mémoire non volatile ! Des contacts spéciaux peuvent mettre ces « puces » en relation avec le microprocesseur de l'appareil dans lequel la carte est introduite, afin que s'instaure un véritable dialogue informatique.

Au niveau de l'amateur, il ne saurait bien évidemment être question de mettre à contribution de telles techniques, mais il reste souhaitable de conserver très exactement les dimensions normalisées des cartes et badges classiques, ne serait-ce que pour permettre leur rangement aisé dans les poches des portefeuilles modernes !

Les « badges magnétiques » dont nous vous proposons la réalisation sont constitués de la façon suivante : deux feuilles de plastique rigide (ou à la rigueur de carton à dossiers) seront découpées à la dimension d'une carte de crédit, puis contrecollées l'une sur l'autre au moyen de colle néoprène. Au cours de l'opération, on insèrera cependant dans l'épaisseur de la « carte » de petits rectangles de mince tôle de fer blanc, d'acier, bref de tout matériau ferreux. Rappelons que toute honnête boîte de pâté fournit en abondance cette précieuse matière première !

Le lecteur, quant à lui, disposera de plusieurs **capteurs à fourche** ca-

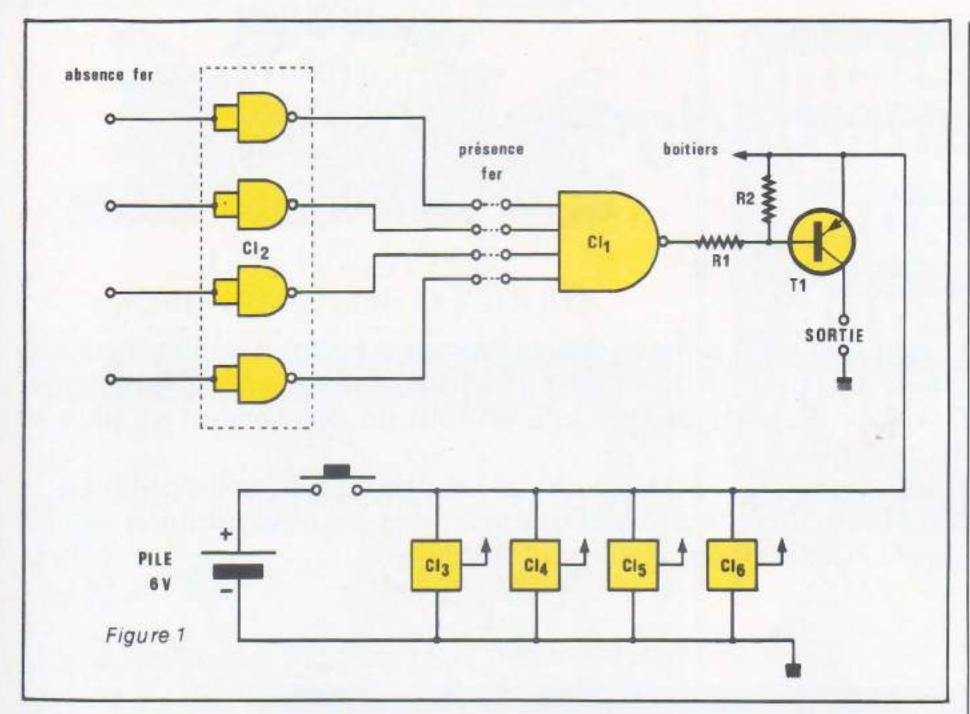
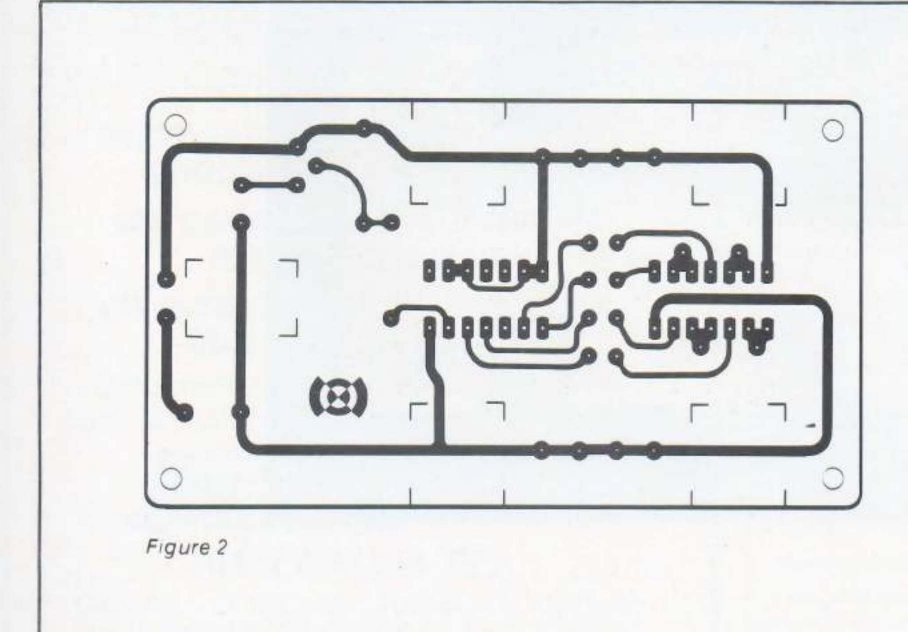


Figure 1


Figure 2

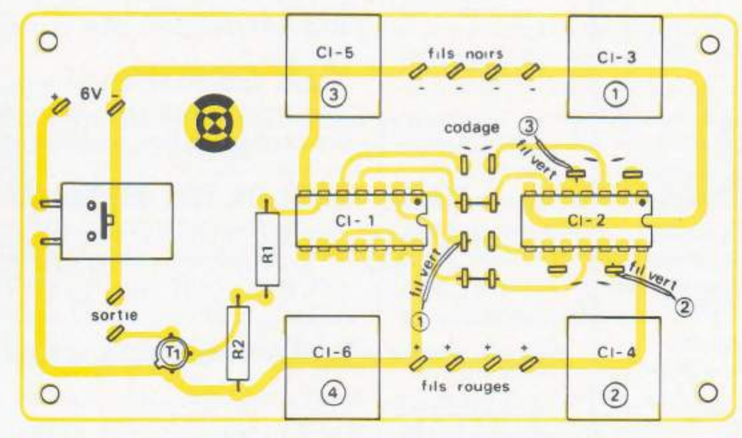


Figure 3

pables de détecter par **effet Hall** la présence de corps magnétiques dans leur entrefer. Il suffit donc de guider la carte entre les capteurs, et de réaliser une fonction logique appropriée entre les sorties des différents capteurs, pour obtenir un niveau de tension en sortie du lecteur, uniquement lorsque la carte correctement « codée » y sera introduite, et ce dans le bon sens.

Réalisation pratique

Le schéma de principe de la **figure 1** n'appelle pas de commentaire particulier : il s'agit d'une simple porte NAND à quatre entrées pilotant un étage de puissance, et pouvant être attaquée par un à quatre capteurs Hall soit directement, soit par l'intermédiaire d'inverseurs.

Toute l'originalité du montage réside dans la façon selon laquelle est équipé le circuit imprimé dont la **figure 2** donne le tracé des pistes.

Le plan de câblage de la **figure 3** servira surtout à l'implantation des quelques composants classiques, mais pour la mise en place des capteurs, on s'inspirera de préférence des illustrations photographiques.

Le circuit a été dessiné, à l'origine, en vue de recevoir des capteurs HKZ 101 SIEMENS. Si ce choix est maintenu, il faut veiller à ce que la largeur du circuit imprimé soit très exactement de 55 mm, et que ses côtés soient parfaitement parallèles. Les capteurs sont en effet collés à la CYANOLIT sur le côté cuivre de la carte (aux emplacements repérés), mais leur semelle doit venir en butée sur le bord de l'époxy. Ces précautions sont indispensables, car elles permettent la bonne introduction de la carte entre les capteurs.

Il est bien évident que des capteurs de types différents peuvent être utilisés, quitte à modifier en conséquence leur positionnement mécanique. On vérifiera alors leurs principales caractéristiques, et notamment :

— possibilité de fonctionnement sous 5 V,

— sortie collecteur ouvert 30 mA minimum,

— montage « 3 fils »,

— largeur suffisante de la fente,

— possibilités de fixation compatibles.

Le montage peut recevoir jusqu'à quatre capteurs, solution garantissant la meilleure sécurité de codage, mais des performances honnêtes sont encore obtenues avec trois piè-

ces. Avec deux capteurs seulement, il serait nécessaire d'ajouter des glissières améliorant le guidage de la carte. Il n'est pas envisageable d'utiliser seulement un capteur, car un morceau de tôle suffirait en guise de badge codé !

La **figure 4** indique les positions précises des pièces magnétiques devant être disposées dans la carte. Un exemple est fourni, correspondant au câblage des capteurs indiqué à la **figure 3** (fils verts des HKZ 101 = sorties).

Trois capteurs suffisent, ainsi qu'un seul élément magnétique, en position N° 1.

Tout autre codage pourra être choisi, en respectant les règles suivantes, valables pour les capteurs HKZ 101 dont les sorties sont normalement à la masse, et passent « en l'air » en présence d'un matériau magnétique :

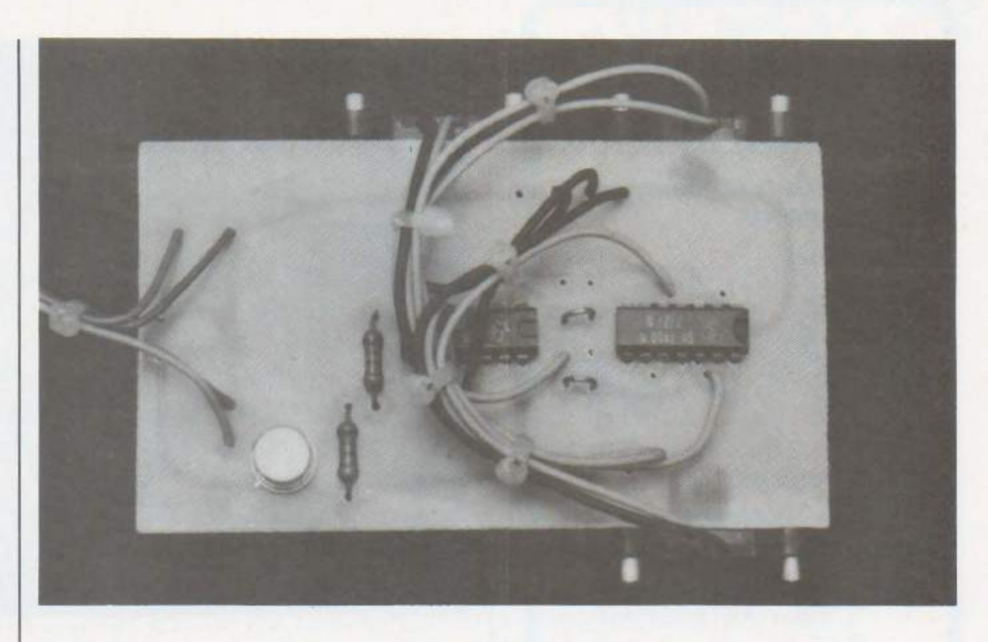
— laisser en l'air toute entrée inutilisée du 7420,

— capteur devant recevoir une pièce magnétique : relier le fil vert directement à l'entrée du 7420,

— capteur ne devant pas recevoir de pièce magnétique : passer par un inverseur du 7400 (ne pas oublier le strap entre sortie du 7400 et entrée du 7420).

On évitera soigneusement les combinaisons pour lesquelles tous les capteurs doivent se trouver dans le même état, afin de ne pas compromettre la sécurité du dispositif. Il reste alors à équiper le montage d'un petit contact à fermeture (l'idéal étant une touche de clavier), collé ou vissé de façon à être actionné lorsque la carte est exactement en face des capteurs. Le rôle de ce composant est de limiter la mise sous tension du système aux seules périodes durant lesquelles la carte est volontairement enfoncée à fond dans le lecteur. La consommation moyenne reste donc très faible, permettant une alimentation par pile 6 V (compte tenu d'éventuelles baisses de tension). Il nous faut à ce sujet suggérer à nos lecteurs d'essayer les étonnantes piles 6 V « POLAPULSE » produites par POLAROID. Ces piles sont extraordinairement plates, et leurs dimensions conviennent à merveille à notre lecteur, lui aussi très compact. Aussi performantes que des alcalines, ces piles ont une capacité d'environ 230 mAh, et peuvent supporter d'intenses pointes de courant.

Enfin, et ceci ne gâte rien, il n'est nullement nécessaire d'acheter ces



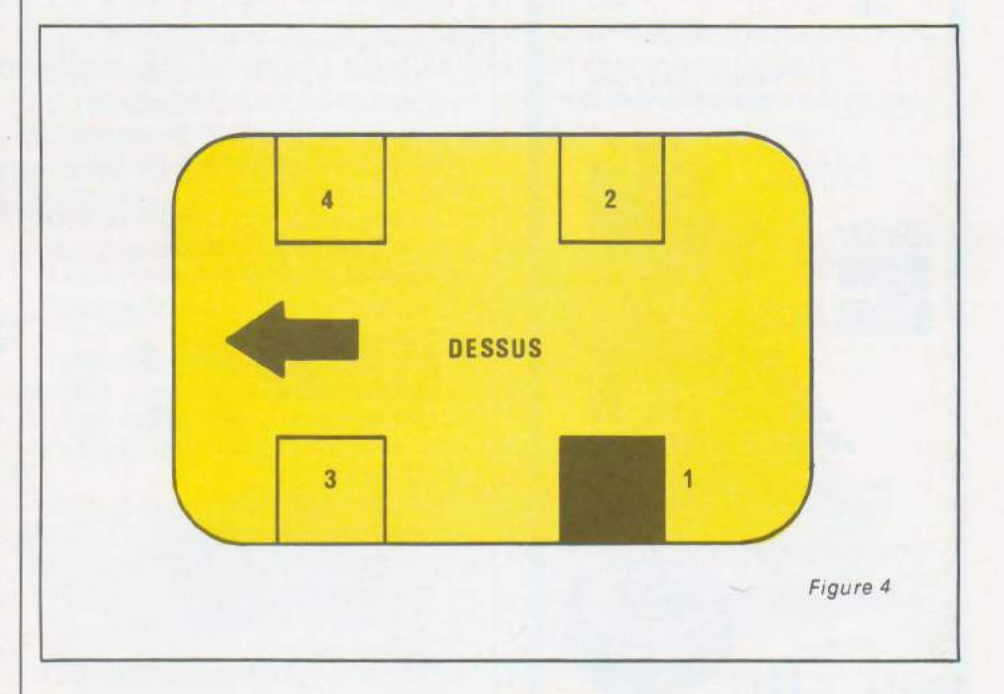
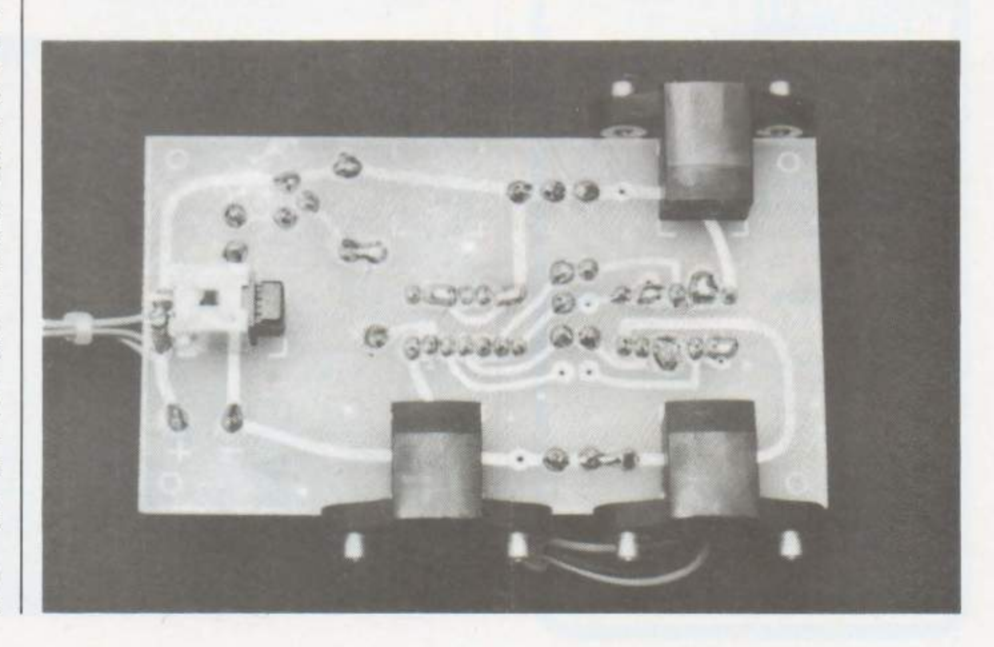


Figure 4





piles, qui peuvent être récupérées encore en excellente forme, en démontant d'anciens chargeurs pour appareils POLAROID à moteur !

Une telle alimentation, qui peut toutefois être remplacée par quatre piles « crayon » de 1,5 V, permet à ce montage de commander directement un relais 6 V, qui restera collé tant que durera l'enfoncement de la carte magnétique dans la fente du lecteur.

Il est recommandé d'enfermer le montage dans un robuste boîtier (surtout en cas d'usage en extérieur), et de ne laisser apparaître que cette étroite fente.

On disposera ainsi d'un système performant d'accès sélectif à un garage, aussi bien qu'à la télévision, au téléphone ou à tout autre appareil à commande électrique.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances
R_1 : 680 Ω, 5 % 1/4 W
R_2 : 680 Ω, 5 % 1/4 W

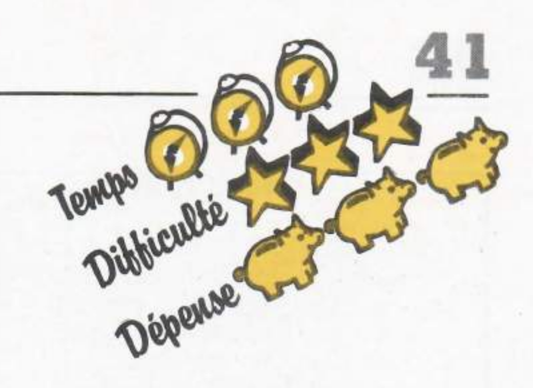
Transistors
T_1 : 2N2905

Circuits intégrés
CI_1 : SN 7420N
CI_2 : SN 7400N
CI_3 à CI_6 : HKZ 101 SIEMENS 2 à 4 pièces ou similaires (voir texte)

Divers
1 poussoir à contact travail
1 pile 6 V (ou arrangement pour obtenir 6 V)



Programmateur d'EPROM



Faisant suite au numéro de novembre 82 qui vous a proposé un programmateur d'EAROM, nous vous proposons aujourd'hui un programmateur d'EPROM. Ces 2 types de mémoire qui se développent de plus en plus, conséquence logique des progrès des systèmes programmés, vous permettront suivant l'application envisagée, de répondre à peu près à tous vos problèmes. Les EAROM et les EPROM étant de conception différente, les 2 ensembles de programmation ne présenteront que fort peu de points communs.

Etant donné qu'une erreur même sur une seule des adresses nécessiterait d'effacer puis de reprogrammer l'EPROM entièrement, on utilise en tampon une RAM dans laquelle on entre les données. Après une vérification, on peut ensuite transférer le contenu de la RAM dans l'EPROM. Outre cette possibilité et d'autres que nous verrons plus loin, un test de virginité de l'EPROM a été prévu pour éviter les désagréments occasionnés par des composants de mauvaise qualité (même sortant de chez le détaillant).

Nous espérons que ces deux programmateurs nous permettront d'envisager dans un proche avenir l'étude de cartes microprocesseur orientées application. Un microprocesseur accompagné d'une mémoire et d'un circuit d'entrées-sorties permet en effet de remplacer n'importe quel circuit complexe, souvent difficile à se procurer, et ce, maintenant pour un coût équivalent sinon moindre. Ceux qui pourront programmer leurs mémoires pourront donc réaliser n'importe quelle fonction complexe!

Les EPROM

Ce type de mémoire non volatile, peut être programmé par l'utilisateur (à condition bien entendu de posséder un programmateur) et, moyennant une source d'UV de longueur d'onde et de puissance convenable, peut même être effacé. Il faut noter à ce sujet que l'effacement est global ce qui veut dire que toutes les adresses perdront leur contenu sans distinction. Après effacement, chaque bit est au niveau 1. Dans ce cas, la mémoire est considérée comme vierge.

Les progrès faits dans le domaine des mémoires sont tels qu'en quelques années la capacité de celles-ci a augmenté considérablement. On atteint aujourd'hui 64 K bits avec les 2764, mais de telles mémoires dont la capacité est très importante sortent un peu du domaine du simple amateur. Nous nous sommes contentés pour notre part de travailler avec des mémoires de 16 K bits (des 2 Koctets), les 2716 dont le prix et l'approvisionnement ne posent pour ainsi dire aucun problème. Il est évident que celui qui souhaiterait augmenter la capacité de ce programmateur pourrait le faire sans trop de problème, l'auteur y ayant déjà songé. Une extension vous sera peut-être proposée dans un autre article. L'organisation interne de la 2716 est donnée à la **figure 1** sur laquelle on reconnaîtra les 11 lignes d'adresses A_0 à A_{10} et les 8 lignes de données DQ (entrées et sorties sont communes). Une logique intégrée permet le choix du mode de fonctionnement : lecture, écriture, mode attente. Le tableau de la **figure 2** rassemble les conditions de fonctionnement pour chaque cas envisagé. Ce tableau nous indique par exemple que pour une lecture (ligne 1) l'entrée G doit être au niveau logique 0 ainsi que l'entrée E/PROG. La broche V_{PP} doit pour sa part être portée au potentiel + 5 V = Vcc. Pour ce qui est de l'écriture dans l'EPROM (il s'agit en fait d'une programmation qui ne peut s'effectuer que sur une mémoire vierge), les données seront présentées sur les PIN 9 à 11 et 13 à 17, G sera au niveau 1 et V_{PP} sera portée à + 25 V. La programmation de chaque adresse sélectionnée aura lieu lorsque l'entrée de programmation E/PROG recevra un créneau positif de durée 50 ms, durée qu'il convient de respecter à mieux que 10 % près.

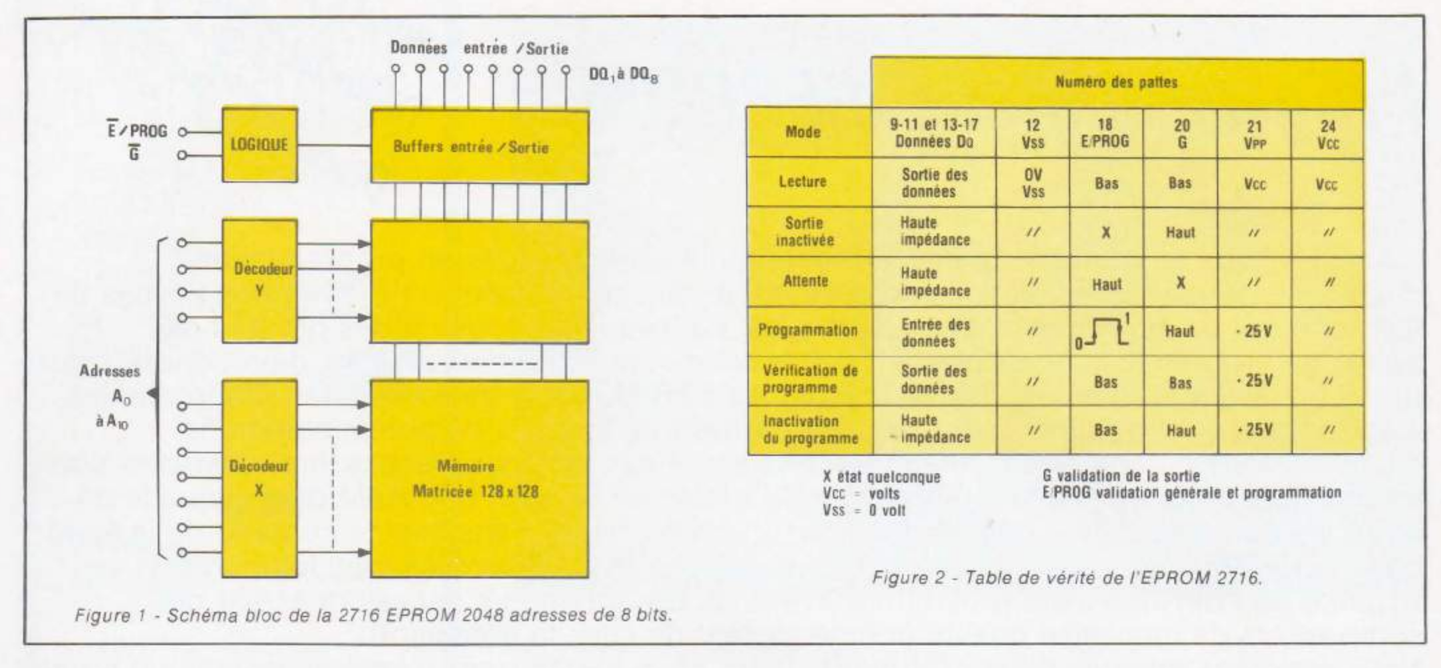


Figure 1 - Schéma bloc de la 2716 EPROM 2048 adresses de 8 bits.

	Numéro des pattes					
Mode	9-11 et 13-17 Données DQ	12 Vss	18 E/PROG	20 G	21 VPP	24 Vcc
Lecture	Sortie des données	0V Vss	Bas	Bas	Vcc	Vcc
Sortie inactivée	Haute impédance	//	X	Haut	//	//
Attente	Haute impédance	//	Haut	X	//	//
Programmation	Entrée des données	//	0→1 (impulsion)	Haut	+ 25V	//
Vérification de programme	Sortie des données	//	Bas	Bas	+ 25V	//
Inactivation du programme	Haute impédance	//	Bas	Haut	+ 25V	//

X état quelconque
Vcc = volts
Vss = 0 volt

G validation de la sortie
E/PROG validation générale et programmation

Figure 2 - Table de vérité de l'EPROM 2716.

La vérification des programmes enregistrées peut avoir lieu sans qu'il soit nécessaire de supprimer les 25 Volts appliqués à la broche VPP mais elle peut aussi avoir lieu avec VPP = + 5 V, car il s'agit en fait d'une lecture. En ce qui concerne l'état haute impédance des lignes de données, il permet, sans entraîner la destruction de la mémoire, d'appliquer un niveau quelconque de tension sur ces lignes provenant par exemple d'une autre mémoire ou encore d'un registre. Nous utiliserons largement cet avantage dans notre programmateur.

Il faut noter encore que 2 versions de la 2716 sont couramment commercialisées, la 2716 et la 27A16 respectivement caractérisées par des temps d'accès de 450 ns et 350 ns. Cette différence n'étant absolument pas contraignante pour notre montage, c'est la rapidité de fonctionnement du système dans lequel sera ensuite intégrée la mémoire qui fixera le choix de l'utilisateur.

La RAM tampon MSM 5128 RS 2 K octet

Cette mémoire est entièrement compatible (broche pour broche) avec la 2716 mais son contenu est volatil puisqu'il s'agit d'une RAM. La seule modification réside dans l'appellation des 3 broches situées aux pattes 18-20-21. La **figure 3** nous donne la correspondance existant entre la RAM et l'EPROM, la table de vérité de cette RAM est donnée à la **figure 4.**

PIN	RAM	EPROM	FONCTION
18	$\overline{CE}$	$\overline{E}$/PROG	validation generale
20	$\overline{OE}$	$\overline{G}$	commande de la sortie des donnees
21	$\overline{WE}$	Vpp	commande ecrit lect

Figure 3

MODE	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	état des données DQ
attente	haut	X	X	haute impédance
écriture	bas	bas	X	entrée des données
lecture	bas	haut	haut	haute impédance
	bas	haut	bas	sortie des données

Figure 4

Malgré le type volatil de cette mémoire, sa présence est capitale dans le programmateur, puisque c'est elle qui va stocker le programme qui sera transféré après une ultime vérification (avec possibilité de correction) dans l'EPROM. En cas de panne secteur, une alimentation auxiliaire (piles ou accus) permettra de maintenir celle-ci sous tension et évitera de perdre son contenu.

Caractéristiques du programmateur

Nous avons conçu ce montage de façon à pouvoir répondre à tous les problèmes (ou presque) qui peuvent se poser lorsqu'il s'agit de programmer une mémoire sans toutefois faire appel à un microprocesseur pour y parvenir. Nous pensons qu'ainsi un plus grand nombre d'amateurs pourront entreprendre cette réalisation pour laquelle nous donnerons dans les mois qui suivront des applications diverses nécessitant des mémoires non volatiles.

Il est possible avec ce programmateur de choisir cinq programmes différents :

Code	Fonction
0	Lect. EPROM
3	Ecrit. RAM
5	Lect. RAM
7	RAM → EPROM
8	Test Virginité

1) programmation d'une RAM ;

2) vérification du contenu de la RAM ;

3) transfert RAM → EPROM ;

4) vérification du contenu d'une EPROM ;

5) test de virginité des EPROM avant leur programmation (ou après effacement).

Outre ces cinq fonctions principales, il est possible, en remplaçant la RAM par une EPROM, d'obtenir la duplication de cette dernière. Grâce à un commutateur auto/manu, il est possible aussi de travailler adresse par adresse ou encore de travailler sur un ensemble.

Comme vous le voyez à l'énoncé de ces performances qui ne donnent cependant que les grandes lignes des capacités de ce programmateur, la réalisation que nous vous proposons va enfin permettre à certains d'aborder le monde des mémoires.

Les organes de commande du programmateur

Nous trouvons, bien entendu :

— un interrupteur marche-arrêt M/A,

— un poussoir de remise à zéro des adresses et des bases de temps (RAZ),

— un poussoir programme qui sélectionne la fonction utilisée PROG,

— un poussoir vitesse rapide qui permet de balayer les 2 048 adresses en 2 secondes (V_{RAP}),

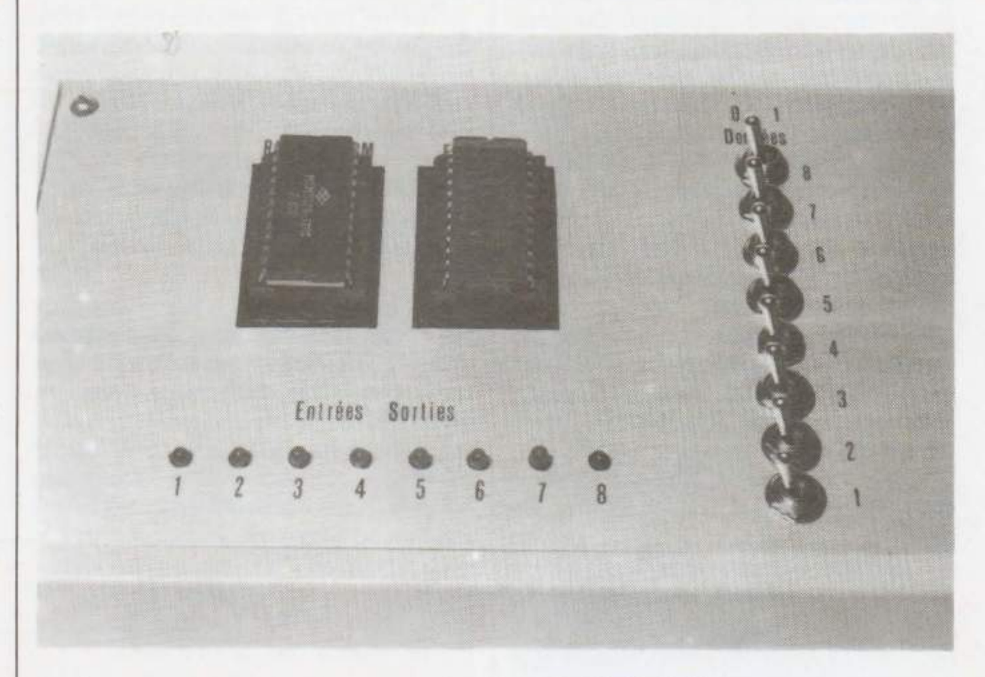
— un poussoir DEP/PROG qui permet de lancer un programme, de rechercher une adresse ou de la programmer,

— un inverseur manu/auto qui permet de choisir le mode de défilement des adresses avec, en position MANU, arrêt sur l'adresse affichée sur un ensemble de 4 roues codeuses,

— un inverseur RAM-EPROM à utiliser en position EPROM lorsqu'il s'agit de dupliquer une EPROM déjà programmée (qui remplace alors la RAM),

— 8 inters (0-1) qui permettent d'entrer les données de chaque adresse.

Malgré les nombreuses commutations inévitables pour une telle réalisation, de simples inverseurs à 2 positions ou encore de simples poussoirs ont suffit mais ceci au prix de quelques circuits intégrés supplémentaires. Ce sont pour la plupart des 4001 et un 4028 associé à un 4518 pour le choix des programmes. N'anticipons pas, nous étudierons ceci un peu plus loin.





Test de virginité

Les EPROM vendues dans le commerce sont théoriquement vierges, de même qu'après un effacement aux UV, mais néanmoins, on peut avoir parfois quelques surprises et plutôt que de faire un travail inutile, il vaut mieux s'assurer que la mémoire à programmer est effectivement vierge. Lorsqu'une EPROM est vierge, tous les bits de chaque adresse sont au niveau logique 1.

Cette vérification est assurée par le programme qui porte le 8 comme numéro de code. Le principe de fonctionnement est détaillé à la **figure 5**. L'EPROM est mise en mode lecture :

G = 0, V_{PP} = 5 V, E/PROG = 0

et les données sont envoyées aux 8 entrées d'une porte NAND 4068. Lors du défilement des adresses, la

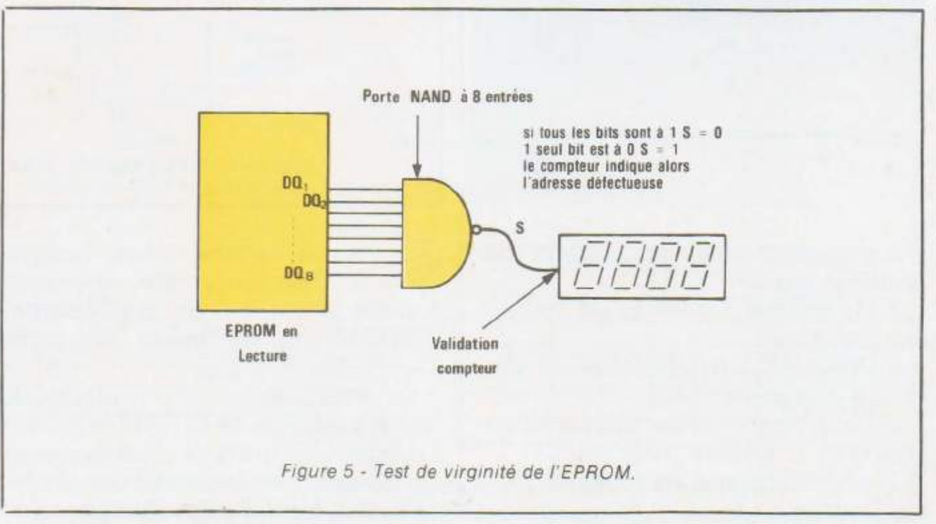


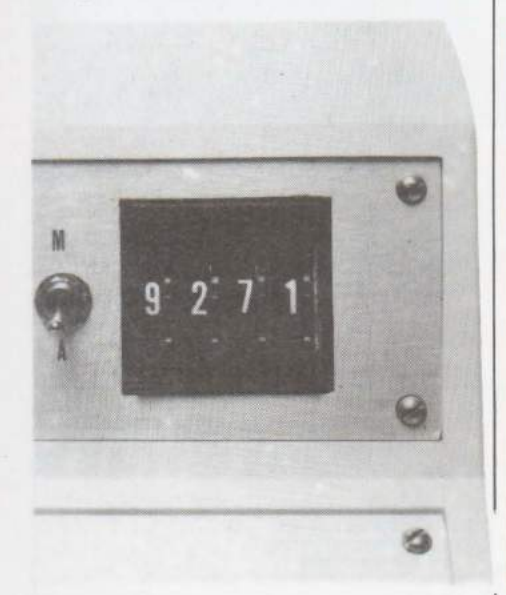
Figure 5 - Test de virginité de l'EPROM.

sortie de cette porte reste à 0 tant que chaque bit est bien égal à 1. Si un seul bit (ou plus) est à zéro, la sortie de la porte NAND passe à 1, niveau qui est utilisé pour bloquer le défilement des adresses sur celle qui est défectueuse. Si la mémoire est vierge, le défilement des adresses étant automatique, le compteur s'arrête seul sur la position 2048. Ce test peut prendre un maximum de 2 s si l'on choisit la vitesse rapide.

Programmation de la RAM tampon

Cette fonction est obtenue en sélectionnant le programme de numéro de code 3. Lorsque le programme comporte un nombre important d'adresses identiques à partir d'un certain rang, on peut utiliser le fonctionnement automatique en prenant comme point de départ la première des adresses de la série. Mais attention le programmateur dans ce cas ne s'arrêtera qu'après avoir passé toutes les adresses en revue jusqu'à celle qui porte le n° 2047. Si le contenu de chaque adresse du programme est très diversifiée, le commutateur sera positionné sur MANU. Pour programmer l'adresse 0 par exemple avec des 0:

1. on appuie sur RAZ (affichage compteur 0000)



2. on positionne les 8 inters de données sur 0
3. on affiche sur les roues codeuses l'adresse 0
4. on appuie sur DEP/PROG affichage compteur (0000).

Si l'on veut ensuite programmer l'adresse 17 encore avec des 0

1. on affiche sur les roues codeuses l'adresse 17
2. on appuie sur DEP/PROG affichage compteur (0017).

Comme vous le voyez c'est très simple. Si vous vous êtes trompé, il suffit de remettre les bonnes données, d'appuyer sur RAZ puis de nouveau sur DEP/PROG. Seule l'adresse affichée sur les roues codeuses sera reprogrammée donc ne vous en faites pas pour les autres. Si vous avez des adresses éloignées qui ont le même contenu, pour ne pas perdre de temps en attendant que le compteur passe de la première adresse programmée à la suivante, après avoir appuyé sur DEP/PROG, appuyez un bref instant sur V_{RAP}.

Pour revenir à une adresse de faible valeur, appuyer sur RAZ et repartir de 0.

Pour vérifier votre programme, il faudra composer le n° de code 5.

Vérification du programme contenu dans la RAM (code 5)

Cette vérification est indispensable avant d'effectuer le transfert dans l'EPROM surtout si l'on ne souhaite pas avoir à recommencer un travail fastidieux.

La vérification du contenu de la RAM correspond à une lecture de celle-ci par conséquent, $\overline{WE}$ = 1 $\overline{OE}$ = 0. La lecture a lieu lorsque $\overline{CE}$ = 0. Pendant cette opération comme lors de la précédente, l'EPROM est en mode désactivé ($\overline{G}$ = 1, V_{PP} = 5 V).

La visualisation du contenu de chaque adresse de la RAM se fait sur 8 diodes LED qui sont allumées pour un niveau 1 et éteintes pour un niveau 0. Il faudra bien entendu choisir le mode MANU pour cette vérification.

Mode opératoire:

1. on appuie sur RAZ
2. on affiche sur les roues codeuses l'adresse à vérifier
3. on appuie sur DEP/PROG.

Nota: Pour vérifier une adresse de rang élevé, on peut passer en vitesse rapide en appuyant sur V_{RAP} après avoir appuyé sur DEP/PROG.

Le transfert RAM → EPROM

Il s'agit de la programmation de l'EPROM (code 7). Dans ce processus, la RAM est en lecture ($\overline{WE}$ = 1 $\overline{OE}$ = 0) et l'EPROM en écriture ($\overline{G}$ = 1, V_{PP} = 25 V). Compte tenu des inévitables temps de réponse de chaque mémoire et pour éviter de programmer n'importe quoi, on a respecté le diagramme des temps suivant pour cette opération:

t = 0, changement d'adresse
t = 25 ms, apparition des données à la sortie de la RAM
de t = 35 ms à t = 85 ms, entrée des données en EPROM
t = 100 ms, changement d'adresse

(voir la **figure 6**). La durée de l'impulsion de programmation appliquée à l'entrée $\overline{E}$/PROG de l'EPROM doit être de 50 ms. Cette durée doit être respectée à mieux que 10 % près, sinon il y a risque de détérioration de la mémoire.

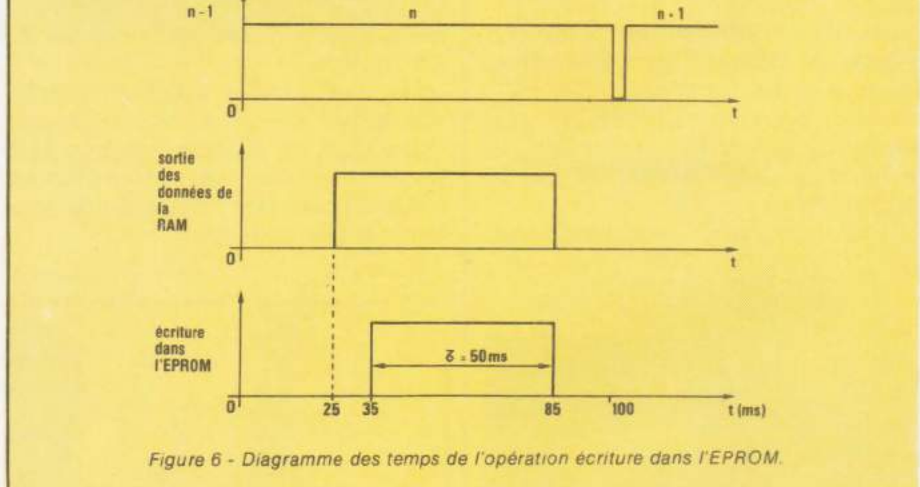


Figure 6 - Diagramme des temps de l'opération écriture dans l'EPROM.

Le transfert s'effectue automatiquement et dure 204 s 8/10e soit un peu plus de trois minutes, ce qui est quand même assez rapide.

L'ordre des opérations se déroule comme suit :

1. on appuie sur RAZ
2. on sélectionne le programme (code 7)
3. on sélectionne le mode AUTO
4. on appuie sur DEP/PROG.

Vérification du contenu de l'EPROM (code 0)

Cette opération s'effectue avec la RAM désactivée ($\overline{WE}$ = 0 $\overline{OE}$ = 1 $\overline{CE}$ = 1) et l'EPROM en lecture ($\overline{G}$ = 0 V_{PP} = 5 V $\overline{E}$/PROG = 0). Mode MANU. Elle permet de véfifier si le transfert s'est bien déroulé ou éventuellement si une EPROM en service dans un montage qui ne donne pas satisfaction est toujours bien programmée. Le mode opératoire est le même que pour la vérification du contenu de la RAM.

Duplication d'une EPROM (code 7)

Avant toute chose, couper l'alimentation du programmateur, ôter la RAM et basculer l'inverseur RAM/EPROM sur la position EPROM. Insérer l'EPROM à dupliquer en lieu et place de la RAM. Mettre une EPROM vierge sur le support pour EPROM. Mettre le programmateur sous tension. Choisir à l'aide du poussoir PROG le code 7 et opérer comme pour un transfert RAM-EPROM. L'inverseur RAM-EPROM permet pour cette application d'envoyer à l'entrée $\overline{WE}$ un niveau 1 constant quel que soit le programme choisi.

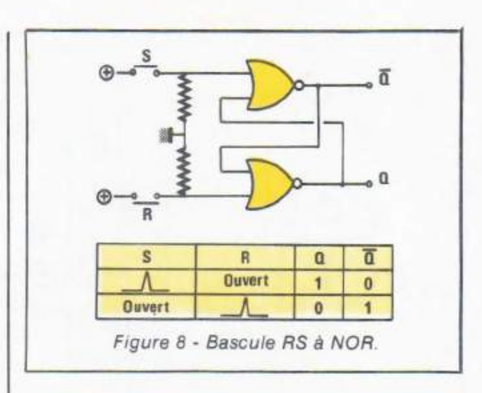
Nous venons de vous expliquer en détail comment utiliser ce programmateur avant même de vous avoir expliqué comment il était conçu. Cette présentation qui peut paraître inhabituelle a pour avantage de montrer que l'utilisation de ce programmateur est simple malgré l'apparente complexité de son électronique.

Schéma et analyse du fonctionnement

Le schéma complet du programmateur est donné à la **figure 7**. Il est évident qu'une analyse globale est à peu près irréalisable. Il faudra donc pour comprendre le fonctionnement de l'ensemble étudier séparément un certain nombre de fonctions à caractère bien spécifique. Au préalable, nous rappellerons brièvement le rôle de quelques-uns des éléments utilisés ainsi que le principe d'utilisation de certains circuits intégrés moins courants.

Bascule RS à NOR

Le schéma de réalisation d'une telle bascule ainsi que sa table de vérité est représenté à la **figure 8**. Dès que l'on agit sur le poussoir S, la sortie Q passe à 1 et y reste même lorsque l'action sur S cesse. En ce sens, une telle bascule joue le rôle de mémoire. D'autre part, si plusieurs impulsions arrivent sur S, la sortie Q passe à l'état 1 pour la première et est insensible aux suivantes. Ce deuxième aspect est mis à profit pour éviter les inconvénients des poussoirs mécaniques qui, en général, délivrent une succession d'impulsions lorsqu'on les actionne. Pour remettre la sortie Q à 0, une action sur le poussoir R est nécessaire. En prenant Q comme sortie principale, on peut considérer que l'entrée S est l'entrée de mise à 1 (SET) et l'entrée R l'entrée de mise à zéro (RESET ou RAZ).



S	R	Q	$\overline{Q}$
_Λ_	Ouvert	1	0
Ouvert	_Λ_	0	1

Figure 8 - Bascule RS à NOR.

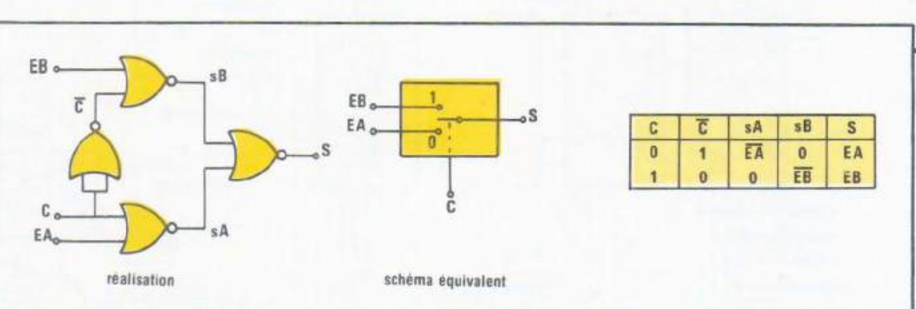
Aiguillage à portes NOR

Un tel aiguillage que nous avons utilisé à 5 reprises pour notre programmateur est représenté à la **figure 9**. Une entrée de commande C envoie sur une sortie unique S l'une ou l'autre des informations présentes sur ses entrées E_A et E_B. En particulier en étudiant la table de vérité de cet aiguillage, on s'aperçoit que pour C = 0, le signal présent sera le signal E_A alors que pour C = 1, ce sera le signal E_B qui sera transmis en S. En d'autres termes, on peut dire que nous avons affaire à un inverseur commandé électriquement.

D'autres fonctions élémentaires telles que portes OU, portes ET à diodes ont été utilisées dans cette réalisation. Pour le lecteur qui voudrait de plus amples renseignements sur leur fonctionnement, nous lui demandons de bien vouloir consulter l'article sur la bataille de chars, N° 417 de Radio-Plans (en août 82) où ces montages ont été étudiés.

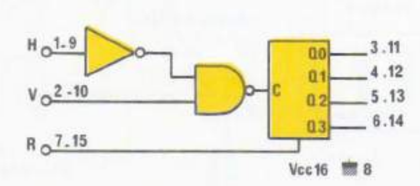
Double compteur BCD 4518

Ce type de compteur visible à la **figure 10** a été utilisé à plusieurs reprises tant pour la base de temps que pour le sélecteur de programme. Le boîtier 4518 contient 2 compteurs totalement indépendants. Il s'agit de compteurs binaires codés décimal ce qui veut dire plus simplement qu'ils ne comptent que jusqu'à 10 (mais en binaire). En examinant la table de vérité d'un tel compteur, on s'aperçoit que les impulsions à compter peuvent être appliquées aussi bien sur l'entrée H que sur l'entrée V mais attention car si



C	$\overline{C}$	sA	sB	S
0	1	$\overline{EA}$	0	EA
1	0	0	$\overline{EB}$	EB

Figure 9 - Table de vérité de l'aiguillage à 2 directions à portes NOR.



Horloge	Validation	RAZ	Résultat
_/‾	1	0	comptage (n + 1)
0	‾_	0	Comptage (n + 1)
‾_	X	0	pas de comptage
X	_/‾	0	pas de comptage
_/‾	0	0	pas de comptage
1	‾_	0	pas de comptage
X	X	1	de Q_0 à Q_3 = 0

Figure 10 - Schéma équivalent du double compteur BCD 4518 et sa table de vérité.

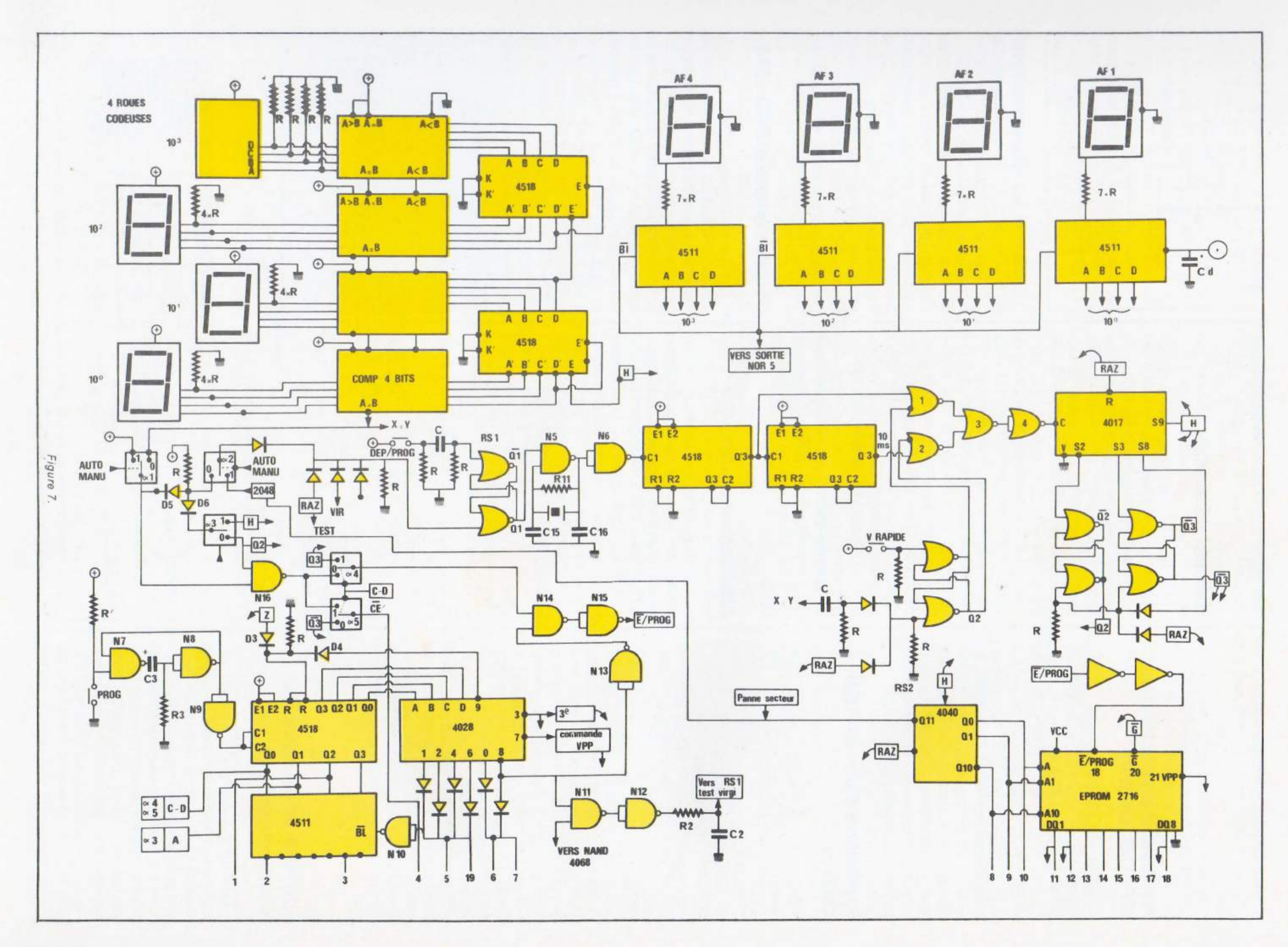

4 ROUES
CODEUSES
10^3
10^2
10^1
10^0
COMP 4 BITS
4518
4511
4028
4017
4040
EPROM 2716
AF 4
AF 3
AF 2
AF 1
7 x R
4 x R
VERS SORTIE
NOR 5
AUTO
MANU
DEP/PROG
TEST
VIR
RAZ
2048
X = Y
V RAPIDE
Panne secteur
commande
VPP
Vers RS1
test virgi
VERS NAND
4068
E/PROG
PROG
RS1
RS2
10 ms

Figure 7.

Figure 7 (suite)

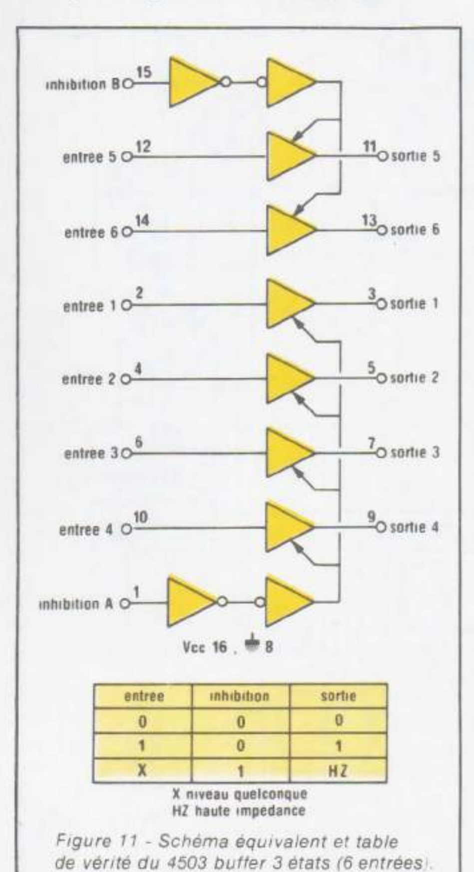
V = 1, le comptage aura lieu sur les fronts montants de H alors que si H = 0, le comptage aura lieu sur les fronts descendants de V. Dans tous les cas, si l'entrée R est mise à 1, toutes les sorties sont à zéro.

Le 4503, 6 buffers non inverseurs 3 états

Ce type de circuit est souvent utilisé dans les systèmes à microprocesseurs où une même ligne peut véhiculer des informations en provenance de différentes mémoires ou registres. Dans ce cas, le mode 3e état (ou encore haute impédance) permet d'éviter le court-circuit qui ne manquerait pas de se produire entre 2 informations contradictoires (0 et 1) émises chacune à une extrémité de la ligne. D'autre part, l'aspect buffer (amplificateur) permet pour notre application de commander l'allumage d'une LED témoin indiquant l'état d'une sortie.

La **figure 11** nous indique la constitution du 4503 qui est organisé en 2 blocs l'un de 2 buffers l'autre de 4. C'est la raison pour laquelle nous trouvons 2 entrées d'inhibition différentes.

Lorsque la sortie de l'un des buffers est dans l'état haute impédance, on peut appliquer sur cette sortie n'importe quel niveau logique sans danger pour l'étage de sortie du buffer concerné.



entree	inhibition	sortie
0	0	0
1	0	1
X	1	HZ

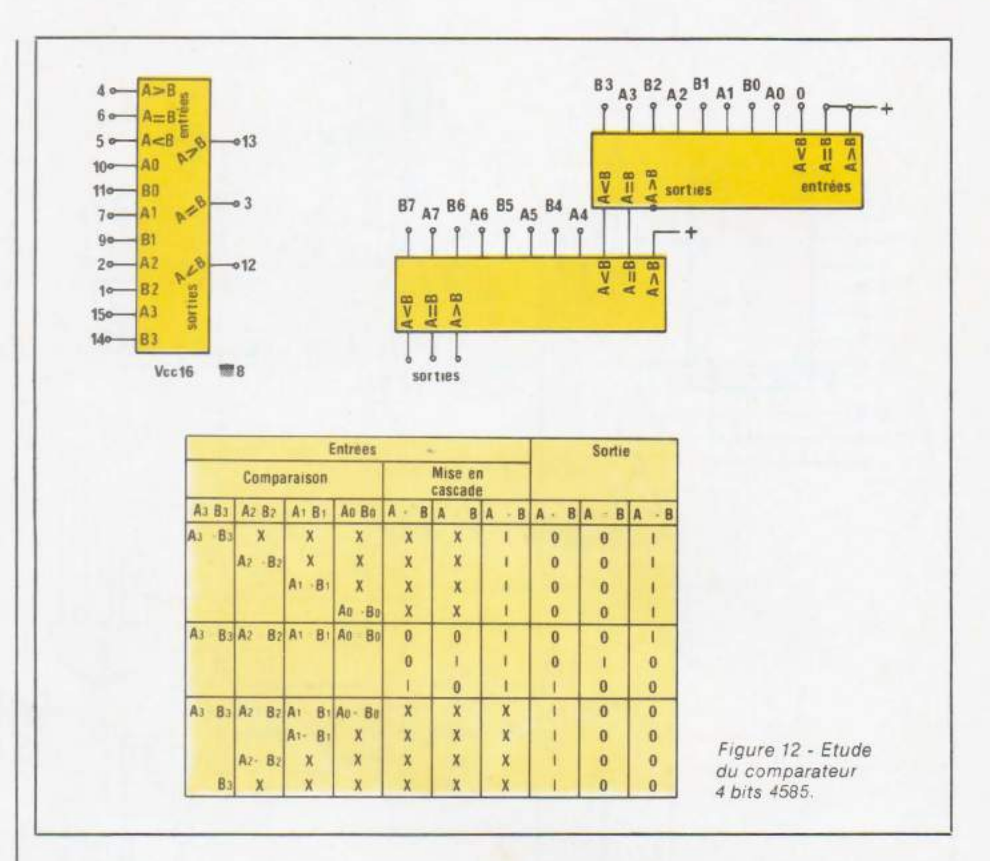
X niveau quelconque
HZ haute impedance

Figure 11 - Schéma équivalent et table de vérité du 4503 buffer 3 états (6 entrées).

Le 4585 comparateur de 2 mots de 4 bits

Ce circuit intégré permet, grâce à sa logique interne, de composer deux mots binaires de 4 bits. Suivant le mode d'utilisation des entrées A > B, A = B et A < B, il indiquera à la demande si par exemple le mot A est plus grand, plus petit ou égal au mot B.

Lorsque l'on souhaite comparer des mots de plus de 4 bits (c'est le cas pour notre réalisation), on peut monter en cascade plusieurs comparateurs conformément au schéma donné à la **figure 12.** Pour cette application, la sortie A = B ne sera au niveau 1 que si les 2 mots de 8 bits A et B sont égaux (voir serrure électronique du n° 422).



Entrees							Sortie		
Comparaison				Mise en cascade					
A_3 B_3	A_2 B_2	A_1 B_1	A_0 B_0	A B	A B	A B	A B	A B	A B
A_3 B_3	X	X	X	X	X	1	0	0	1
	A_2 B_2	X	X	X	X	1	0	0	1
		A_1 B_1	X	X	X	1	0	0	1
			A_0 B_0	X	X	1	0	0	1
A_3 B_3	A_2 B_2	A_1 B_1	A_0 B_0	0	0	1	0	0	1
				0	1	1	0	1	0
				1	0	1	1	0	0
A_3 B_3	A_2 B_2	A_1 B_1	A_0 B_0	X	X	X	1	0	0
		A_1 B_1	X	X	X	X	1	0	0
	A_2 B_2	X	X	X	X	X	1	0	0
B_3	X	X	X	X	X	X	1	0	0

Figure 12 - Etude du comparateur 4 bits 4585.

Etude du circuit de remise à zéro

Ce circuit ne nécessite que 4 portes NAND câblées en inverseur. Il permet avec un retard d'environ 30 ou 40 ms (déterminé par le couple R_1C_1) sur l'établissement de la tension d'alimentation, d'appliquer une impulsion de remise à zéro à tous les compteurs, à la base de temps et aux bascules RS. Il s'agit dans ce cas d'une mise à zéro après mise sous tension. En cours de fonctionnement, on peut aussi provoquer une remise à zéro de l'ensemble de la logique en appuyant sur le poussoir RAZ. Il faut noter toutefois que cette action n'entraîne pas la remise à zéro du programme sélectionné. Le sélecteur de programme n'est remis à zéro que par la sortie Z que lors d'une mise sous tension.

En fonctionnement normal, la ligne RAZ est au niveau zéro. Celle-ci ne véhicule des impulsions de remise à zéro que lors de la mise sous tension ou lorsque l'on appuie sur le poussoir RAZ. L'existence de ces 2 éventualités explique la présence de la porte OU constituée des deux diodes D_1, D_2 ainsi que R. Les portes N_3, N_4 jouent ici le rôle de buffer pour cette application.

Le diagramme de fonctionnement de ce circuit est donné **figure 13.**

La base de temps

Celle-ci est basée sur un oscillateur à quartz de fréquence 1 MHz réalisé autour de la porte NAND N_5. L'une des entrées de N_5 est utilisée pour valider ou non l'oscillateur. Une deuxième porte NAND câblée en inverseur sert de tampon à l'oscillateur. Deux diviseurs par 100, des 4518, permettent d'obtenir des signaux de période 100 µs, puis 10 ms. Les premiers seront utilisés pour obtenir la vitesse rapide, les seconds

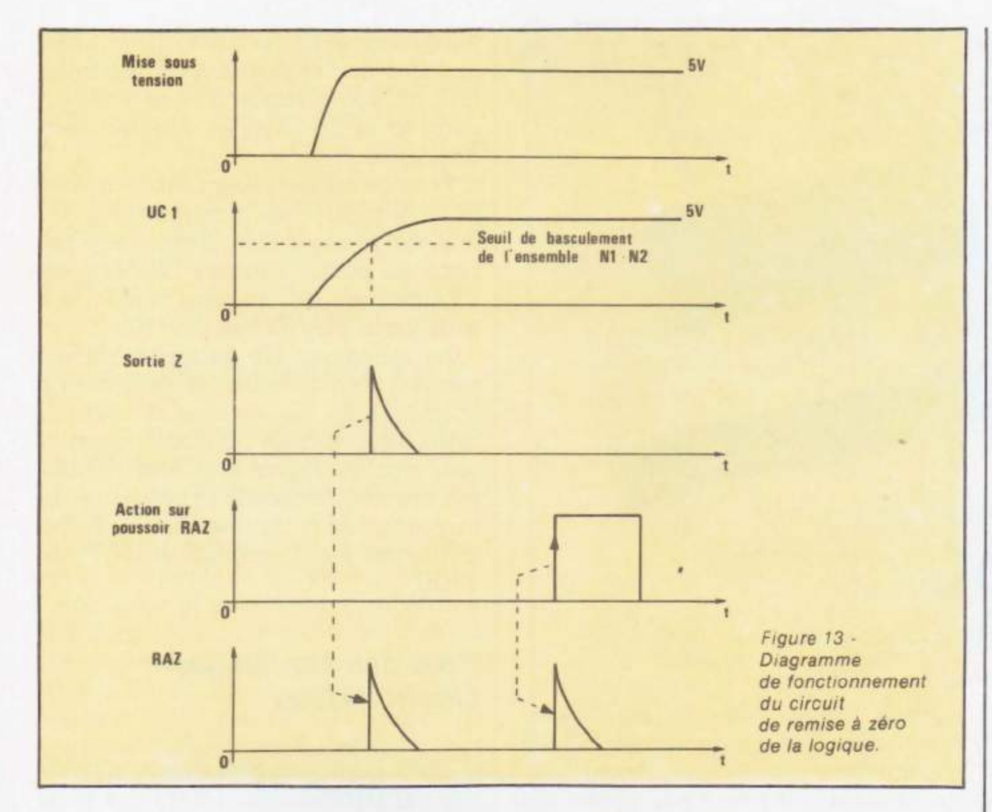


Figure 13 - Diagramme de fonctionnement du circuit de remise à zéro de la logique.

pour le fonctionnement normal du programmateur.

L'action sur le poussoir V rapide fait basculer la sortie Q_2 de RS_2 au niveau 1. L'aiguillage réalisé avec les portes NOR 1, 2, 3, 4 laisse alors passer les signaux de période 100 µs. Lorsque Q_2 revient à 0, ce sont les signaux de période 10 ms qui passent vers la sortie du NOR_4.

A la suite de cet aiguillage, on trouve un 4017 associé à 2 bascules RS. La première est reliée à la sortie 2 du 4017 et la deuxième à la sortie 3 engendrant respectivement les signaux appelés Q_2 et Q_3 (et leurs inverses $\overline{Q_2}$ et $\overline{Q_3}$). Notons que les entrées RESET de ces bascules sont remises à zéro lorsqu'arrive la 8ᵉ impulsion dans le 4017 ou quand un signal de RAZ est généré, Q_2 passe au niveau 1 pendant 60 ms et Q_3 pendant 50 ms.

La sortie S_9 du 4017 que l'on a intitulée H sur le schéma constitue le signal qui va piloter le 4040 (compteur binaire à 12 bits) servant à sélectionner les adresses des mémoires. Ce même signal H est appliqué au circuit d'affichage qui permet à tout moment de connaître l'adresse concernée par la programmation.

Le diagramme de la **figure 14** représente la forme des signaux obtenus grâce à cette base de temps.

Le changement d'adresse étant provoqué par le 4040 n'a lieu que lors des fronts négatifs du signal H car le 4040 est sensible aux fronts descendants. L'entrée validation du 4017 étant reliée à la masse, celui-ci bascule pour sa part lors des fronts montants du signal appliqué sur son entrée horloge C (ce que montre très clairement le diagramme). Il faut noter qu'avec des signaux (appliquées à l'entrée C) de période T = 10 ms, Q_2 passe au niveau 1 pendant 60 ms et Q_3 pendant 50 ms. La période des signaux H est de 100 ms pour cette valeur de T.

Pour anticiper un tout petit peu, disons que le signal $\overline{Q_2}$ sera appliqué à l'entrée $\overline{CE}$ de la RAM autorisant la sortie des données qu'elle contient, sortie qui précède l'entrée en EPROM de 10 ms. Le signal Q_3 sera pour sa part appliqué à l'entrée $\overline{E}$/PROG (durée 50 ms en mode programmation).

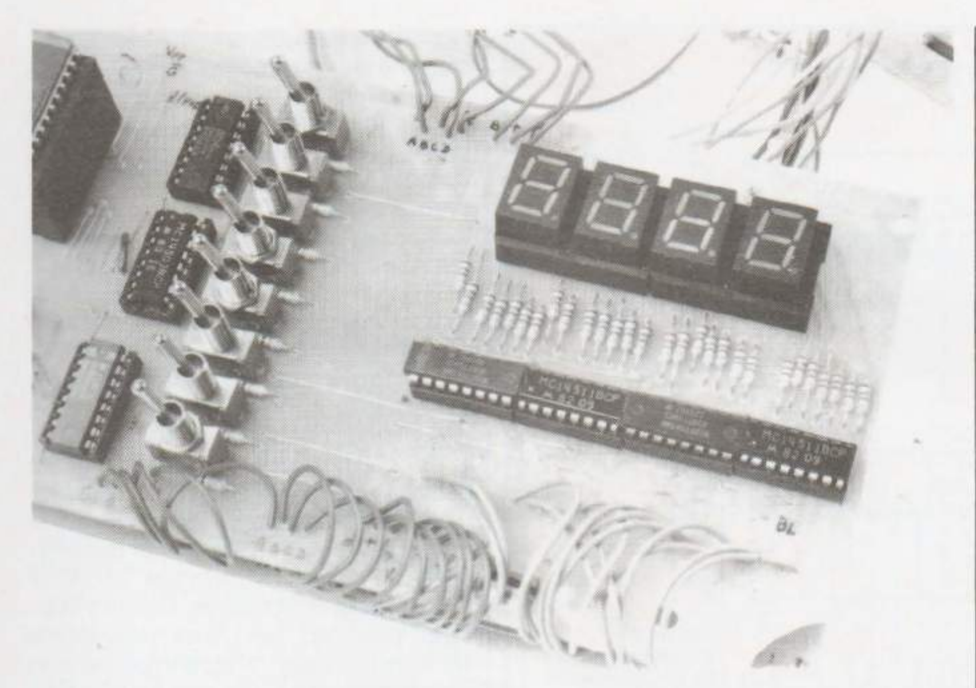
départ de la base de temps
entrée C du 4017
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
< T >
Q_2 — 6 x T
$\overline{Q_2}$
Q_3 — 5 x T
pour T = 10 ms Q_2 est à 1 pendant 60 ms et Q_3 pendant 50 ms
$\overline{Q_3}$
$H = S_9$
Changement d'adresse lors du front descendant de H

Figure 14 - Diagramme des signaux fournis par la base de temps.

Affichage de l'adresse programmée

Pour connaître en permanence l'adresse concernée par la programmation, le signal d'horloge H est appliqué à un compteur BCD à 4 décades (obtenu en prenant 2 circuits intégrés 4518 montés en cascade). Pour obtenir une bonne synchronisation entre le changement d'adresse et l'affichage de celle-ci, on a fait travailler les deux 4518 sur les fronts descendants (comme le 4040). L'état des 4 décades étant codé en binaire, le décodage binaire 7 segments est assuré par quatre 4511. Les afficheurs utilisés étant obligatoirement de type cathode commune avec ce type de décodeur.

En mode manuel, l'état des 4 décades est en permanence comparé au contenu des roues codeuses sur lesquelles on a affiché l'adresse à programmer. C'est à ce niveau qu'interviennent les comparateurs



4585 qui sont bien entendu montés en cascade. Le comparateur (4 fois 4 bits) ainsi obtenu donnera sur sa sortie un niveau logique 1 lorsque le contenu des compteurs sera identique à celui des roues codeuses.

Le sélecteur de programme

Ce sous-ensemble a pour but d'appliquer aux entrées de commande de la RAM, de l'EPROM et des systèmes de visualisation, des niveaux logiques et des signaux de commande compatibles avec le fonctionnement souhaité. Quand nous avons conçu ce programmateur, nous avions classé les niveaux de commande dans l'ordre $\overline{WE}$; A(α_3) ; C-D($\alpha_4 \alpha_5$). Cette classification correspondait dans le cas d'une écriture dans la RAM aux niveaux logiques respectifs 0, 1, 1. Pour un transfert RAM→ EPROM on obtenait la série 111. Retranscrit en décimal, ces 2 ensembles correspondent aux chiffres 3 et 7 d'où l'origine des chiffres code affectés à chaque type de programme.

Nous trouvons donc pour ce sélecteur un compteur BCD (encore un 4518) suivi d'une part d'un décodeur BCD → 7 segments, avec affichage du programme, d'autre part d'un décodeur BCD décimal (un 4028). L'association du compteur BCD, du décodeur 4028 et de quelques portes OU, ET, NAND permet d'appliquer les niveaux requis aux mémoires ainsi qu'à l'ensemble de la circuiterie.

Le changement de programme est obtenu par action sur le poussoir PROG qui déclenche le monostable réalisé autour des portes NAND N_7, N_8, N_9. Les programmes 1-2-4-6 n'étant pas utilisés entraînent l'extinction de l'afficheur par action sur l'entrée $\overline{BI}$ du 4511 après inversion dans la porte NAND (N_{10}). Pour ces mêmes numéros de programme, RAM et EPROM sont désactivées par maintien respectif de $\overline{CE}$ et $\overline{G}$ au niveau 1.

Les interrupteurs de programmation ne devant être utilisés que lors d'une écriture en RAM (code 3), les 8 buffers 3 états sont dans l'état haute impédance pour tout programme autre que celui-ci.

La programmation de l'EPROM (code 7) nécessitant l'application d'une tension de 25 V sur la broche 21 (V_{PP}), la sortie 7 du 4028 est utilisée pour commander l'application de ces 25 Volts.

Pour les programmes 0 et 8, vérification d'EPROM et test de virginité, grâce à un ou à 2 diodes, on applique encore un niveau 1 sur $\overline{CE}$, ce qui désactive la RAM.

Toujours pour le test de virginité, la porte ET à 2 entrées (réalisée avec les NAND N_{11} et N_{12}) reçoit d'une part un 1 (sortie 8 du 4028) et l'information issue du NAND à 8 entrées (4068). Pour tenir compte des temps de propagation des données entre chaque changement d'adresse, une constante de temps déterminée par les éléments R_2, C_2 a été introduite à la sortie de N_{12} pour éviter que toute information erronée ne soit prise en compte et ne stoppe le défilement normal du test.

Pour ce même programme (le 8) et pour diminuer au maximum les délais de propagation dont nous venons de parler, l'entrée $\overline{E}$/PROG est maintenue au niveau logique 0 grâce aux NAND N_{13}, N_{14}, N_{15}.

Le sélecteur de programme est remis à zéro dès que l'on envoie une 9e impulsion ou encore à chaque mise sous tension du programmateur par le signal Z. Cette double éventualité nécessite la présence de la porte OU à diodes D_3, D_4, R qui alimente les 2 entrées RESET du 4518.

Rôle des aiguillages électroniques

Pour bien comprendre le rôle de ces aiguillages, nous donnons pour chaque type de programme l'état logique des entrées de commande de ceux-ci et des mémoires dans le tableau de la **figure 15**.

On notera que ce tableau fait mention d'un programme supplémentaire (code 2) que nous avions prévu au départ de la réalisation. Il s'agit d'un transfert EPROM → RAM qui peut présenter dans certains cas un intérêt (exemple : avant d'effacer une EPROM dont quelques adresses sont erronées, on transfère son contenu en RAM ce qui permet ensuite une modification — dans la RAM — des adresses défectueuses avant un nouveau transfert dans une EPROM vierge). Ceux qui souhaiteraient rétablir ce programme n'auraient qu'à supprimer la diode reliée à la sortie 2 du 4028 et prévoir une alimentation de la RAM par pile pour ne pas perdre son contenu lorsque l'on coupera l'alimentation générale. Il est vivement recommandé (en effet) de ne pas mettre un circuit intégré ou de le retirer d'un montage sous tension. Or, pour changer l'EPROM défectueuse, il faut à un moment ou un autre couper l'alimentation. Moyennant par conséquent ces deux remarques on

FONCTION	CODE	RAM	EPROM	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{G}$	Vpp	$\overline{CE}$	$\overline{E}$/PROG	A α_3	CD α_4 α_5
Prog RAM (manu)	3	ecriture	HZ	0	1	1	5	$\overline{Q2}$	Q3	1	1
Lect. RAM (manu)	5	lecture	HZ	1	0	1	5	$\overline{Q2}$	Q3	0	1
RAM - EPROM (auto)	7	lecture	ecrit (PROG)	1	0	1	25	$\overline{Q2}$	Q3	1	1
Lecture EPROM (manu)	0	HZ	lecture	0	1	0	5	1	$\overline{Q2}$	0	0
Test virginite (auto)	8	HZ	lecture	0	1	0	5	1	0	0	0
EPROM - RAM (auto)	2	ecriture	lecture	0	1	0	5	$\overline{Q3}$	$\overline{Q2}$	1	0

Figure 15 - Tableau récapitulatif des niveaux et signaux logiques nécessaires à chaque programme.

peut considérer que ce programme de code 2 peut être utile.

Revenons-en à notre problème d'aiguillage. Si nous examinons les programmes 3 et 5, nous nous apercevons que l'aiguillage α_3 est pour un même fonctionnement en mode manuel, sollicité par les signaux H en écriture, Q_2 en lecture.

Plaçons-nous pour commencer dans le cas d'une écriture en RAM, dans ce cas :

α_1 transmet l'information X = Y à D_5 →.

α_2 envoie la sortie du ET (D_5, D_6, R) à l'entrée RESET de RS_1 →.

α_3 transmet le signal H à la diode D_6 →.

Nous supposerons d'autre part que la dernière adresse programmée est n et que H est au niveau 1. L'indication du compteur est n. Nous souhaitons programmer l'adresse n + 1. Pour cela, on affiche les données à l'aide des 8 interrupteurs 0-1 puis le numéro de l'adresse n + 1. Conséquence : la sortie X = Y passe à 0. On appuie sur DEP/PROG. Résultat H passe à 0. L'adresse affichée est alors n + 1 ((= à celle des roues codeuses) et la sortie X = Y passe à 1 mais comme H = 0, 90 ms s'écoulent avant de bloquer de nouveau la base de temps. Pendant cette durée, le signal Q_2 inversé par N_{16} passe dans l'aiguillage α_5, le OU_3, et valide la RAM permettant ainsi l'écriture des données affichées.

L'ensemble des événements décrit ci-dessus est résumé à la **figure 16.**

Cas de la vérification d'une adresse en RAM (mode manuel):

Les aiguillages α_1 et α_2 sont dans le même état que précédemment, par contre α_3 transmet cette fois le signal Q_2 au lieu de H.

En prenant les mêmes hypothèses de départ que dans le cas précédent, la base de temps sera cette fois arrêtée (par l'intermédiaire de AS_1 bien sûr) dès que Q_2 passera du niveau 0 au niveau 1. Simultanément $\overline{CE} = \overline{Q_2}$ sera à 0 ce qui entraîne la présence du contenu de l'adresse sur les lignes DQ_1 à DQ_8, contenu qui sera visualisé grâce aux LED L_1 à L_8. L'état de ces données sera présent en sortie aussi longtemps qu'on le souhaitera.

Un processus identique a lieu lors de la vérification du contenu d'une EPROM (code 0).

En mode automatique, les aiguillages α_1 et α_2 changent de position. En particulier α_1 applique un niveau logique 1 à la fois sur D_5 et sur la porte NAND N_{16} qui donne donc en sortie $\overline{Q_2}$ en permanence. Pour α_2, c'est la sortie 2048 du compteur 4040 qu'il transmet à l'entrée RESET de RS_1. Il en résulte l'arrêt de la base de temps dès que les 2 048 adresses ont été programmées.

A noter au passage qu'en mode automatique les LED de visualisation sont désactivées grâce aux buffers 3 états qui les alimentent.

On comprendra aisément que les aiguillages α_4 et α_5 fonctionnant sur le même principe que les précédents envoient tantôt:

Q_3 sur $\overline{E}$/PROG et $\overline{Q_2}$ sur $\overline{CE}$ pour C-D = 1

$\overline{Q_2}$ sur $\overline{E}$/PROG et $\overline{Q_3}$ sur $\overline{CE}$ pour C-D = 0

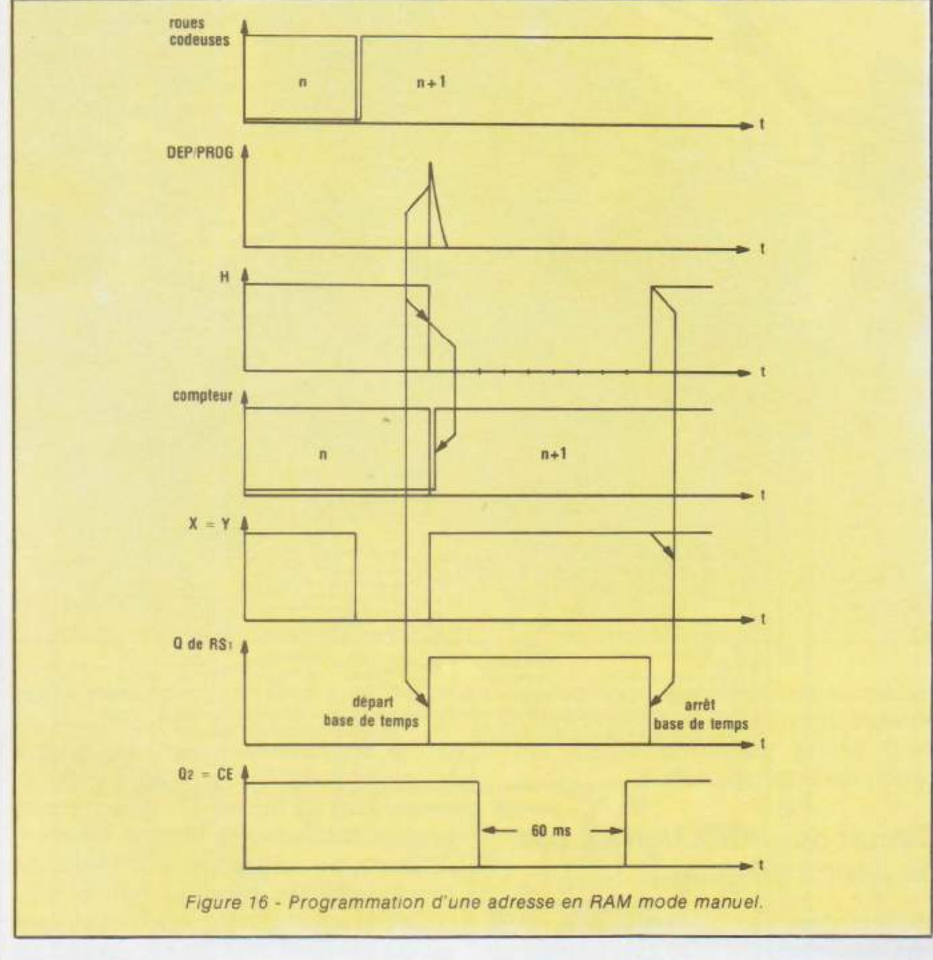
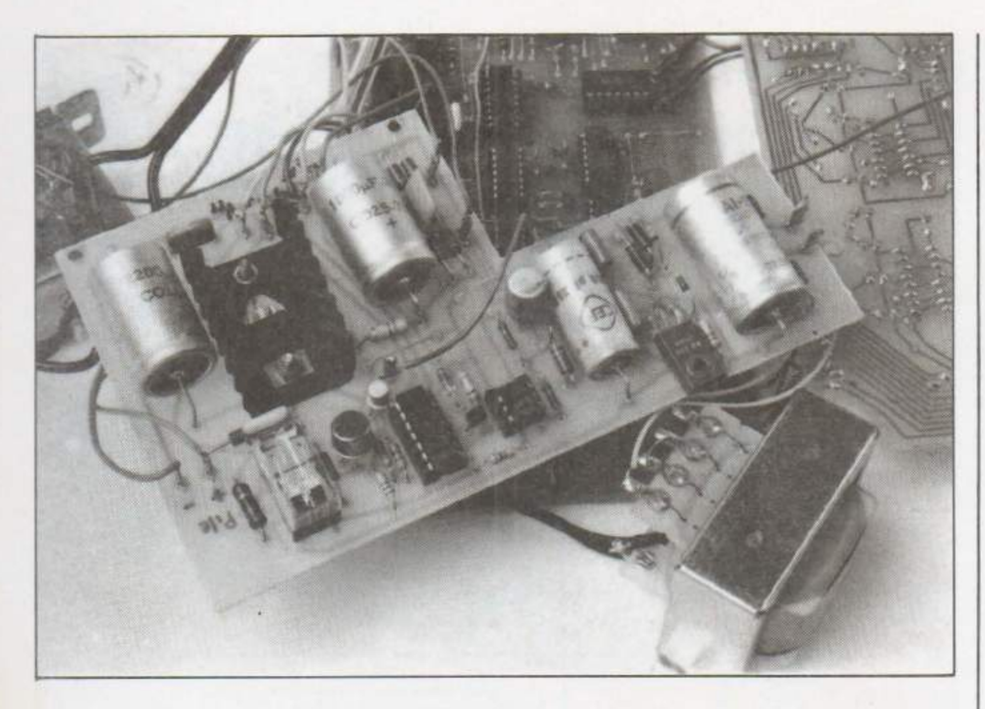


Figure 16 - Programmation d'une adresse en RAM mode manuel.

Etude des alimentations

Celles-ci sont au nombre de 2. L'une de 5 volts fournit la tension d'alimentation nécessaire à tous les circuits intégrés. L'autre de 25 V fournit la tension nécessaire à la programmation de l'EPROM (broche V_{PP}). De façon à ne pas perdre le contenu de la RAM que l'on a commencé à programmer lorsqu'une panne survient, 2 piles de 4,5 V montées en série viennent palier à la défection du secteur EDF. Ces 2 piles ne fournissent, cependant pas les 25 volts nécessaires en cas de programmation d'EPROM. C'est pour cette raison que nous avons prévu une sécurité pour le cas où une panne surviendrait pendant le transfert RAM-EPROM qui, si l'on n'avait pris aucune précaution, nécessiterait à coup sûr d'effacer cette dernière et de recommencer le transfert.

Avant d'aborder l'étude de ce circuit de sauvegarde, disons que les alimentations sont de type classique. 1 transformateur, un pont de graetz à 4 diodes, un condensateur de filtrage de forte capacité doublé d'un condensateur de 0,1 µF pour supprimer les éventuels parasites, suivi d'un régulateur, puis de nouveau d'un filtrage. Pour l'alimentation 25 V, on a utilisé un système stabilisateur à diode zéner et transistor. A noter qu'avec une diode Zéner de 25 V, il faut monter en série une diode ordinaire pour compenser la chute de tension base-émetteur du transistor ballast. Le débit de cette alimentation est relativement faible puisque pendant l'impulsion de programmation, le courant qui entre dans la broche V_{PP} est de 30 mA ce qui, en valeur moyenne, correspond à 15 mA puisque l'on programme une adresse toutes les 100 ms. Nous



avons cependant mis des condensateurs chimiques de forte capacité pour palier momentanément l'absence de tension secteur.

Circuit de protection en cas de panne secteur

Pour détecter d'éventuelles pannes de secteur, nous avons fait appel à un photocoupleur dont la diode émettrice est alimentée par la tension disponible au secondaire du transformateur T_1, après un redressement et un filtrage sommaire par D_8 et C_4. Les résistances R_4 et R_5 servent à limiter le courant dans la diode émettrice de l'optocoupleur. En absence de panne, le phototransistor est saturé et la tension à l'entrée de la porte NOR_5 est donc voisine de 0 et par voie de conséquence sa sortie à 1. Si nous supposons que le transfert RAM → EPROM est en cours lorsque survient la panne secteur, nous nous apercevons en analysant la **figure 17**, que malgré la disparition de la tension secteur, la base de temps ne s'arrêtera de fonctionner qu'après la fin de l'impulsion de programmation appliqué à l'entrée $\overline{E}$/PROG. On est donc ainsi certain que l'adresse en cours de programmation lors de la panne a été correctement programmée. Pour qu'il en soit ainsi, il faut cependant que les condensateurs chimiques de l'alimentation 25 V joue leur rôle de réservoir en absence de tension secteur. C'est pour cette raison que nous avons pris pour C_9 un condensateur de 1 000 µF. Cette valeur est-elle suffisante direz-vous ? Et bien faisons un rapide calcul. Pour cela, plaçons-nous dans le pire des cas, la panne survient au début de l'impulsion Q_3.

Le secondaire de T_2 délivrant 25 V efficaces, C_9 est chargé sous à peu près $(25\sqrt{2}) \simeq 35$ Volts. Les diodes D_7 et D_{Z1} dérivent un courant de 5 mA et l'EPROM consomme 30 mA soit un total de 35 mA pendant une durée $\Delta t = 50$ ms →

$\Delta Q = I\Delta t = 1{,}75\ 10^{-3}$Cb

Cette variation de la quantité d'électricité emmagasinée par C_9 ne doit pas faire tomber la tension à ses bornes en dessous de 30 Volts pour être certain d'en récupérer 25 en sortie or $\Delta Q = C\Delta U$ →

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{1{,}75 . 10^{-3}}{5} = 0{,}35 10^{-3} F$$
$$= 350\ \mu F$$

soit 350 µF.

En prenant C_9 = 1 000 µF, on a donc une marge confortable.

La diode L_9 indique, lorsqu'elle est allumée le fait qu'il y a eu panne secteur.

Pour économiser les piles en cas de panne, on peut, si on le désire, relier la sortie du NOR_5 à l'entrée $\overline{BI}$ des décodeurs 4511 de l'affichage adresse.

Lors du transfert RAM→ EPROM, la sortie 7 du 4028 est au niveau 1. Cette information après inversion par le NOR_7 et passage dans la porte NOR_8 commande le relais qui assure la commutation + 5 V, + 25 V appliquée à la broche V_{PP}. En cas de panne secteur, et pendant toute sa durée, le relais passe en position repos appliquant + 5 V à la broche V_{PP} et non 0 V comme le ferait l'alimentation 25 V au bout de quelques instants.

Le circuit R_9, C_{13} élimine les transitoires inévitables lors des commutations + 5 V, + 25 V.

Il faut noter encore que le condensateur C_{14} en parallèle avec le primaire des 2 transformateurs T_1 et T_2 a lui aussi pour rôle de limiter les phénomènes transitoires lors des coupures du secteur. En particulier sans C_{14} à chaque coupure du secteur des impulsions parasites entraînent le retour à zéro du compteur adresse.

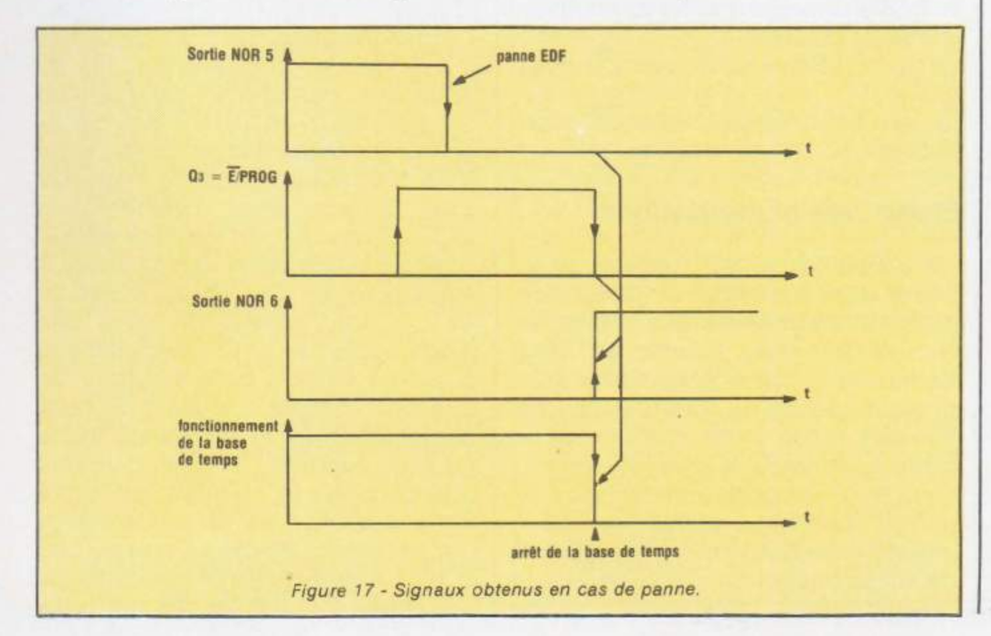


Figure 17 - Signaux obtenus en cas de panne.

Remarques

La RAM et l'EPROM étant situées sur un circuit imprimé différent de celui qui génère les signaux appliqués à $\overline{CE}$ et $\overline{E}$/PROG, ces signaux ont été remis en forme à l'aide de 2 portes inverseuses en cascade, is-

sues d'un 4049. La 5ᵉ porte contenue dans ce boîtier a été utilisée pour obtenir le signal $\overline{OE}$ broche 20 de la RAM à partir de $\overline{WE}$ et la 6ᵉ porte sert à inverser la sortie 3 du 4028 pour commander les 4503, buffers 3 états, interposés entre les interrupteurs de programmation et les entrées DQ_1 à DQ_8.

L'inverseur EPROM-RAM permet, lorsqu'on remplace la RAM par une EPROM à dupliquer, d'appliquer un niveau + 5 V à l'entrée V_{PP} (ex. $\overline{WE}$).

La vitesse rapide pourra être utilisée pour la vérification du contenu des mémoires et éventuellement pour programmer la RAM mais en aucun cas pour le transfert RAM-EPROM.

En mode manuel, dès que l'adresse recherchée est atteinte, la vitesse rapide est supprimée automatiquement grâce au signal X = Y appliqué, après dérivation par le circuit RC, à l'entrée RESET de la bascule RS_2. De même après toute remise à zéro, la vitesse rapide est supprimée.

Réalisation pratique

L'ensemble des différentes fonctions électroniques a été regroupé sur 4 circuits imprimés d'importance variable. Ces circuits imprimés en technique simple face sont visibles sur les **figures 18 à 25** où ils sont accompagnés du schéma d'implantation des composants qu'ils regroupent.

Lorsque ces circuits auront été réalisés, il faudra commencer par placer les straps qui, s'ils sont nombreux, permettent néanmoins de rester en technique simple face.

Il est recommandé de monter les composants passifs puis pour terminer les diodes et transitors. Les circuits intégrés seront de préférence montés sur des supports, ce qui facilite leur remplacement en cas d'accident. On respectera scrupuleusement l'orientation des diodes, condensateurs polarisés et surtout des circuits intégrés.

On pourra avantageusement repérer à l'encre de Chine les noms des différents signaux sur les circuits imprimés côté composants. Cela permet de dépanner plus facilement en cas d'avarie. Les liaisons entre les différents circuits imprimés seront réalisées en fil souple de longueur approprié.

La fixation de tous les poussoirs et inverseurs directement sur les cir-

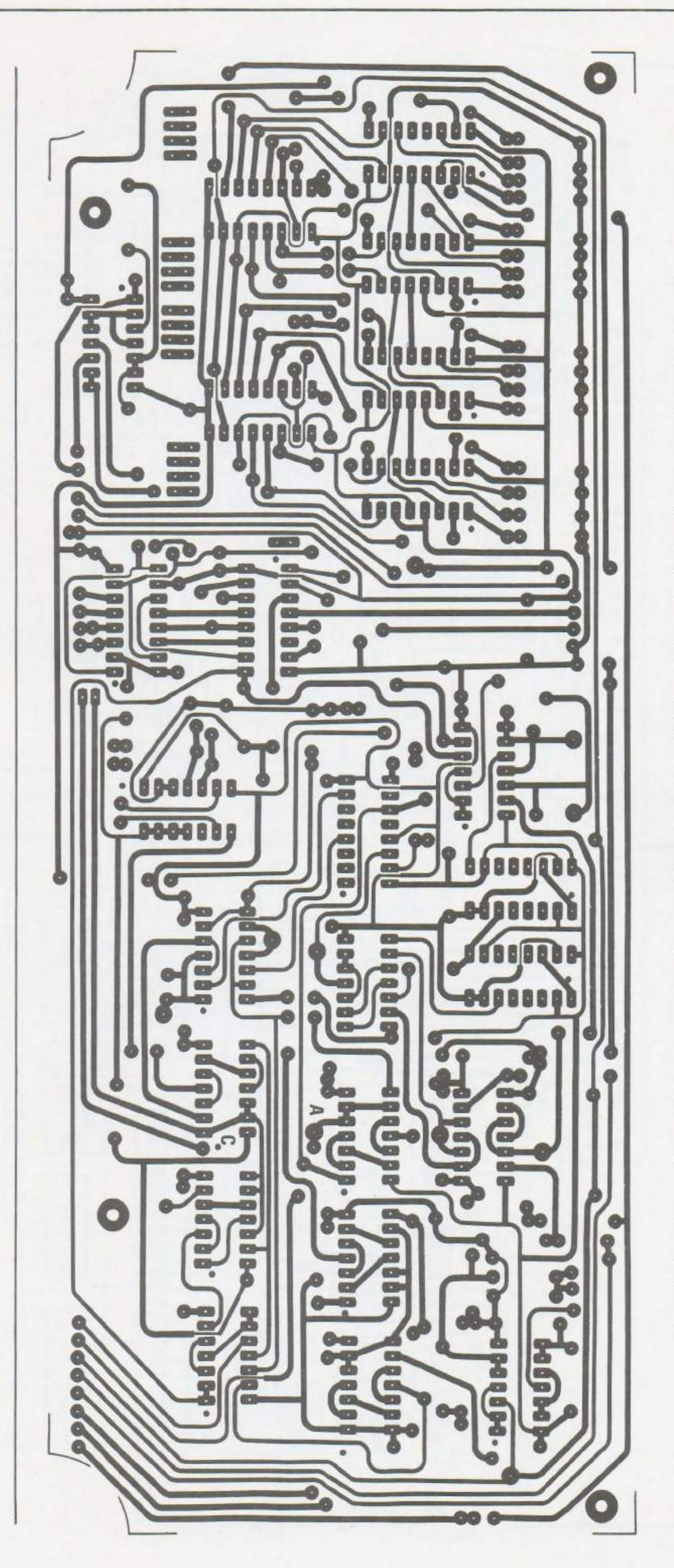


Figure 18 - Circuit imprimé (vue côté cuivre) regroupant la base de temps, le circuit de RAZ, les aiguillages, le sélecteur de programme, les comparateurs, etc...

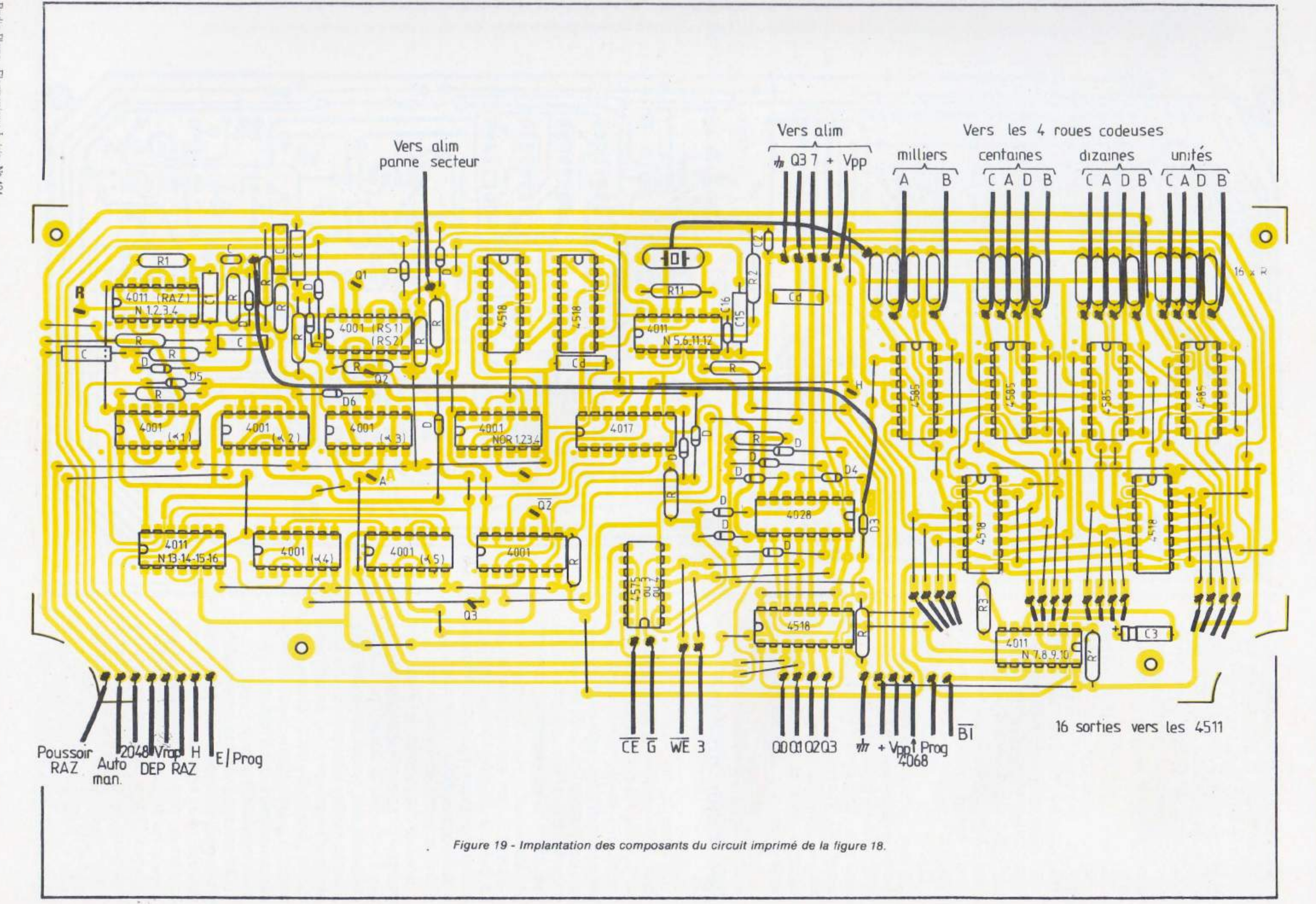


Figure 19 - Implantation des composants du circuit imprimé de la figure 18.

cuits imprimés permet d'effectuer les premiers essais sur table. Les 2 circuits imprimés recevant l'ensemble de la logique seront fixés l'un audessus de l'autre. Les liaisons à l'avant de ceux-ci auront une longueur maximum de 2 ou 3 cm pour ne pas gêner ensuite la mise en coffret.

La vérification du fonctionnement des différents sous-ensembles pourra s'effectuer progressivement. On peut en effet essayer indépendamment du reste les bascules RS_1, RS_2, la base de temps, le sélecteur de programme, les aiguillages, etc.

Essais et mise au point

Avant d'insérer RAM et EPROM, il est préférable de vérifier que les signaux attendus pour chaque entrée de commande sont de valeur, de forme et de durée escomptées. On passera en revue les différents programmes et on vérifiera ces signaux en se rapportant au tableau de la **figure** 15.

Quand tout est correct, on peut travailler avec RAM et EPROM en place. **Rappelons une fois de plus que ces composants doivent être insérés en l'absence de tension.** Ne pas oublier de couper les alimentations secteur et piles de sauvegarde.

Une fois l'insertion faite, on peut alors procéder aux essais de chaque programme comme nous l'avons indiqué au début de cet article. Si des difficultés de fonctionnement apparaissent, nous recommandons aux lecteurs de se rapporter aux explications concernant le fonctionnement de ce programmateur. Nul doute qu'ils y trouveront la réponse à leur problème. Etant donné que le fonctionnement de cette réalisation est purement logique, une éventuelle panne ne peut en général provenir que d'une liaison défectueuse (piste cuivrée coupée ou mauvaise soudure).

Une fois le fonctionnement vérifié, il ne reste plus qu'à passer à la mise en coffret.

Le coffret

Le modèle choisi est de marque RETEX modèle RA3. Il s'agit par conséquent du même type de coffret que celui utilisé pour le programmateur d'EAROM et ce, dans un souci d'homogénéité des réalisations.

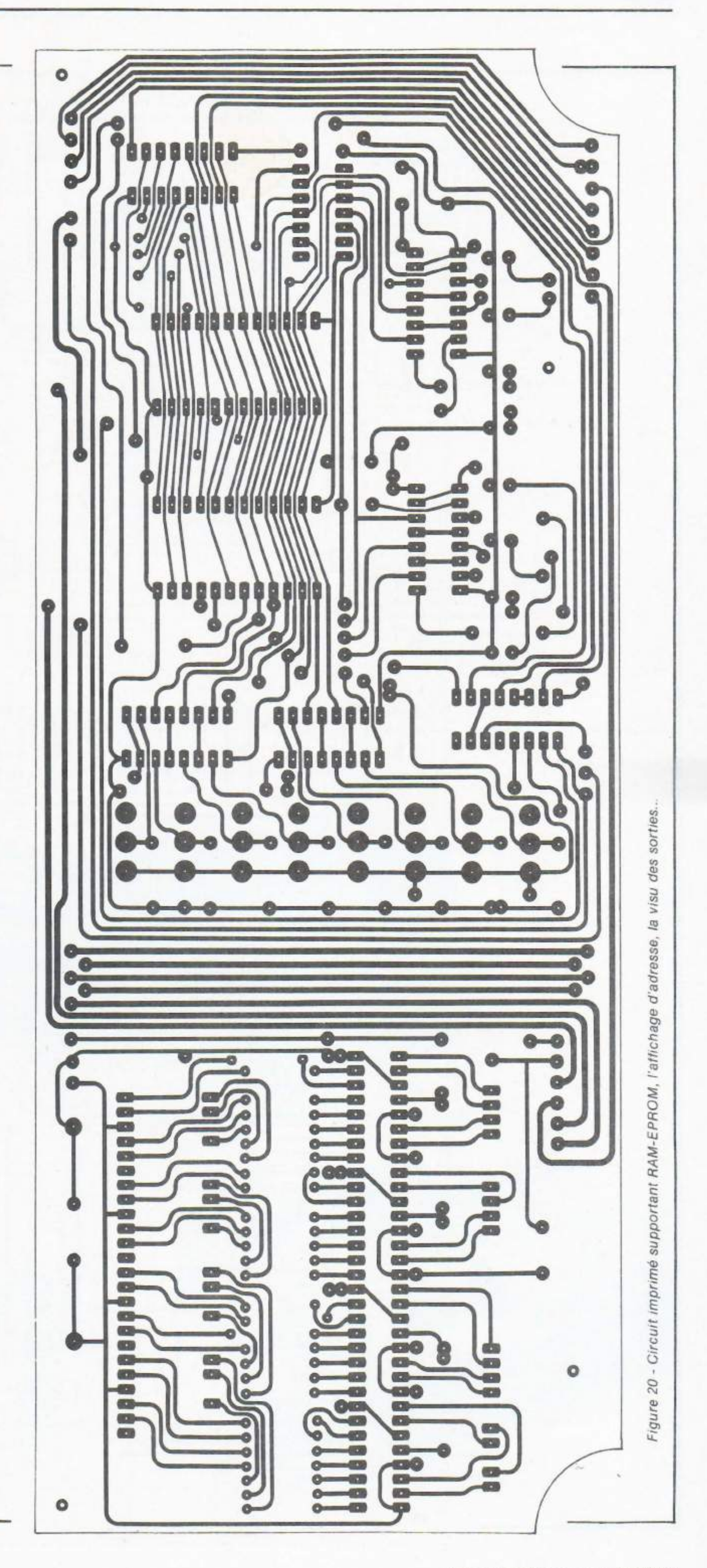


Figure 20 - Circuit imprimé supportant RAM-EPROM, l'affichage d'adresse, la visu des sorties...

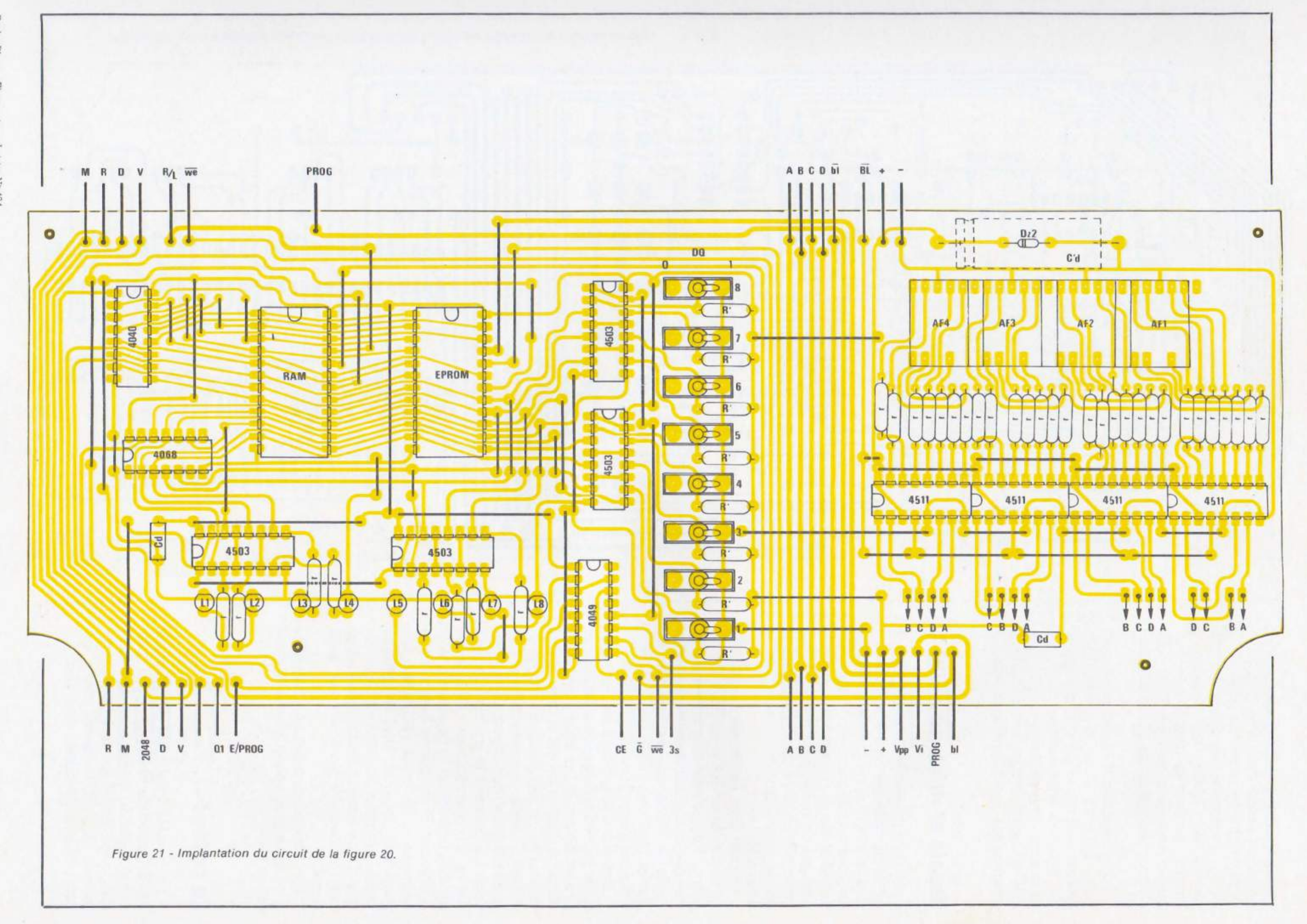
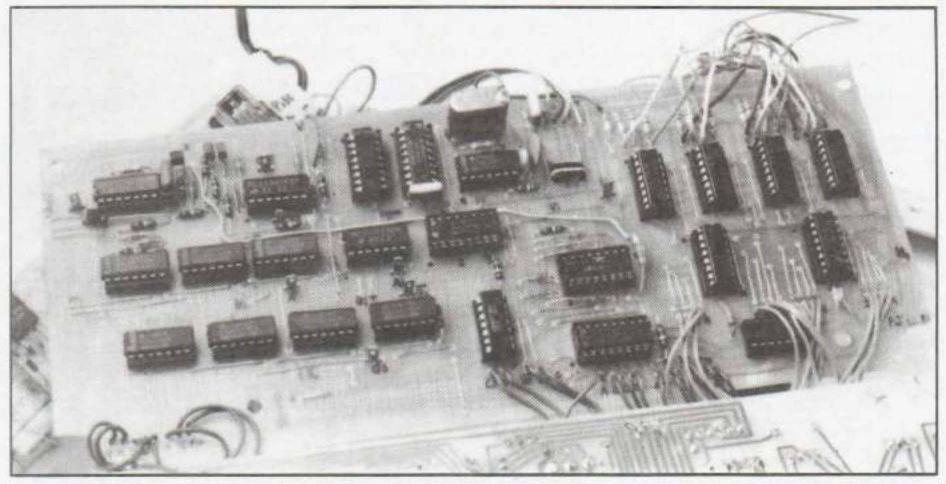
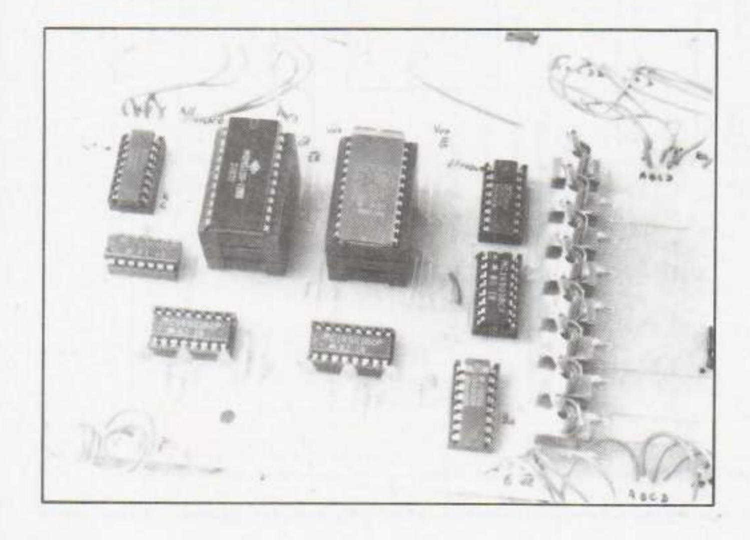
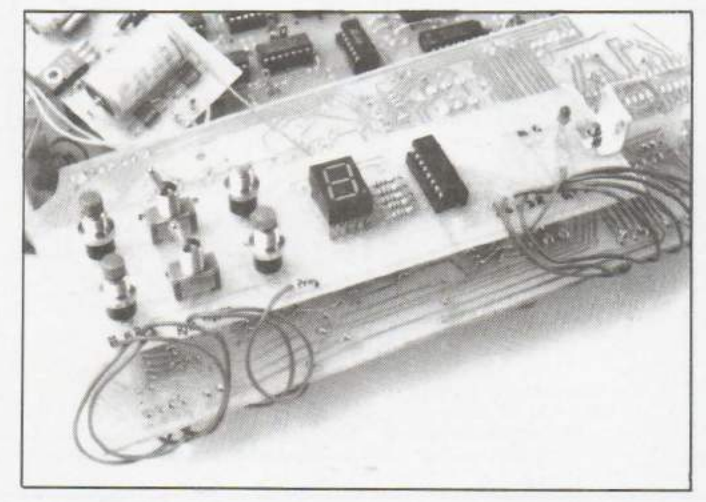


Figure 21 - Implantation du circuit de la figure 20.

Figures 22 et 23 - Circuit imprimé supportant les inters et poussoirs ainsi que l'affichage du programme en cours.







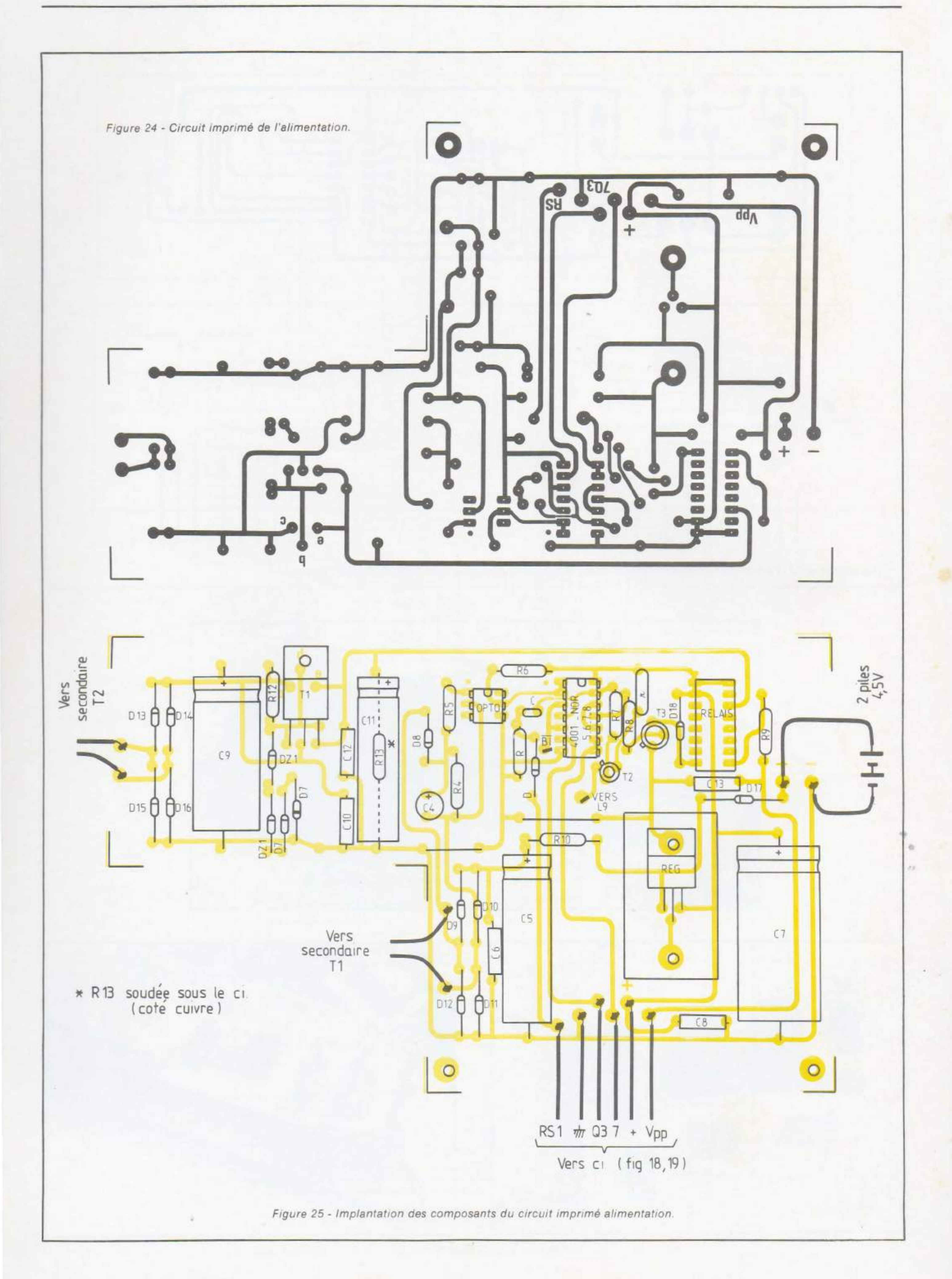


Figure 25 - Implantation des composants du circuit imprimé alimentation.

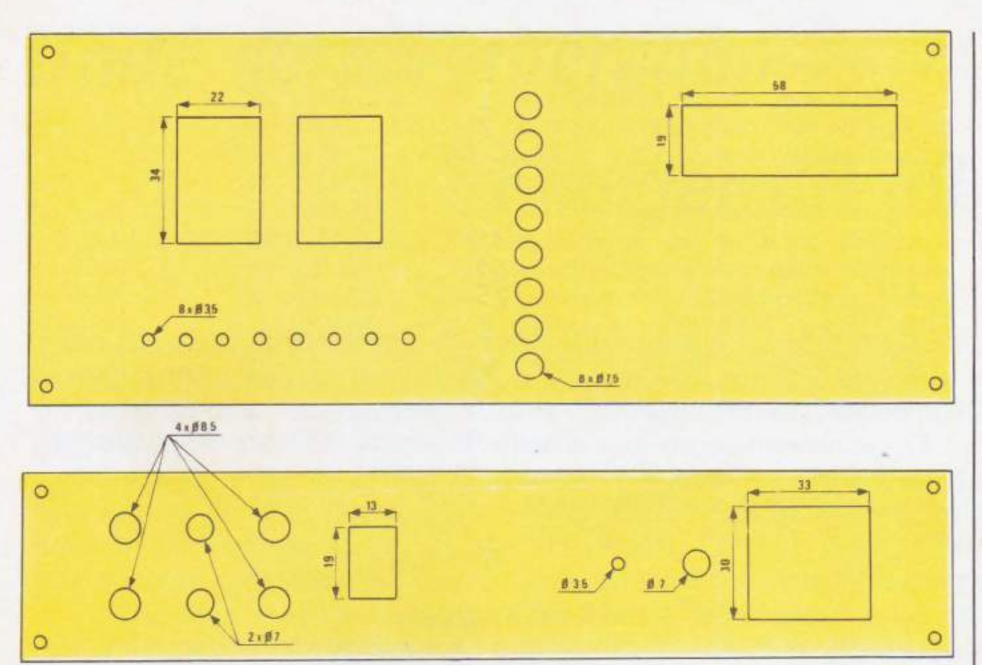


Figure 26 - Détail du perçage des façades.

Les 2 circuits imprimés principaux fixés l'un au-dessus de l'autre seront fixés sur la partie inférieure du boîtier à l'aide de vis et écrous de Ø 3,5 mm formant entretoise.

Le circuit imprimé regroupant les alimentations sera fixé verticalement à l'arrière du coffret. Le décrochement prévu dans ce coffret permet le passage du transformateur T_2. Le transformateur T_1 étant situé sur la gauche du coffret et au fond (**figure 27**).

Le circuit imprimé rassemblant les inverseurs et poussoirs ainsi que l'afficheur du code programme est fixé à la façade supérieure par les écrous de fixation de ces poussoirs et inverseurs.

L'insertion des roues codeuses s'effectuera par groupe de 2 dans la fenêtre prévue à cet effet sur la droite de la façade supérieure. Cela évite d'avoir à redessouder les fils qui les relient au circuit imprimé.

Le détail du perçage des deux faces avant est donné à la **figure 26.** La position des 2 circuits imprimés principaux devra être déterminée de façon à ce que les interrupteurs, les afficheurs et les supports d'EPROM et de RAM tombent en face des fenêtres qui leur sont destinées. Attention à l'ajustage ! !

Ces faces avant seront agrémentées de transferts, permettant un repérage aisé des différentes fonctions (voir les photographies) protégés par un vernis incolore.

Comme le coffret est déjà bien rempli, il n'a pas été possible d'insérer les piles à l'intérieur. En conséquence, celles-ci seront reliées à la demande par un jack mâle à la prise femelle fixée sur la partie inférieure du coffret à gauche de T_1.

Pour que les supports d'EPROM et de RAM dépassent de la façade du coffret, l'auteur a été amené à superposer 2 ou 3 supports (24 pattes), peut-être trouverez-vous une autre solution. En attendant d'éventuelles suggestions, celle-ci donnant entière satisfaction, vous pouvez, vous aussi, l'adopter.

Ultimes remarques

La résistance R_{13} en parallèle sur les condensateurs C_{11} et C_{12} de l'alimentation 25 V a été fixée côté cuivre de l'alimentation. Cette résistance sert de charge à cette alimentation 25 V qui, en dehors du programme 7, fonctionne à vide.

— Le transistor T_1 pourra être de type 2N1613 ou comme l'auteur l'a

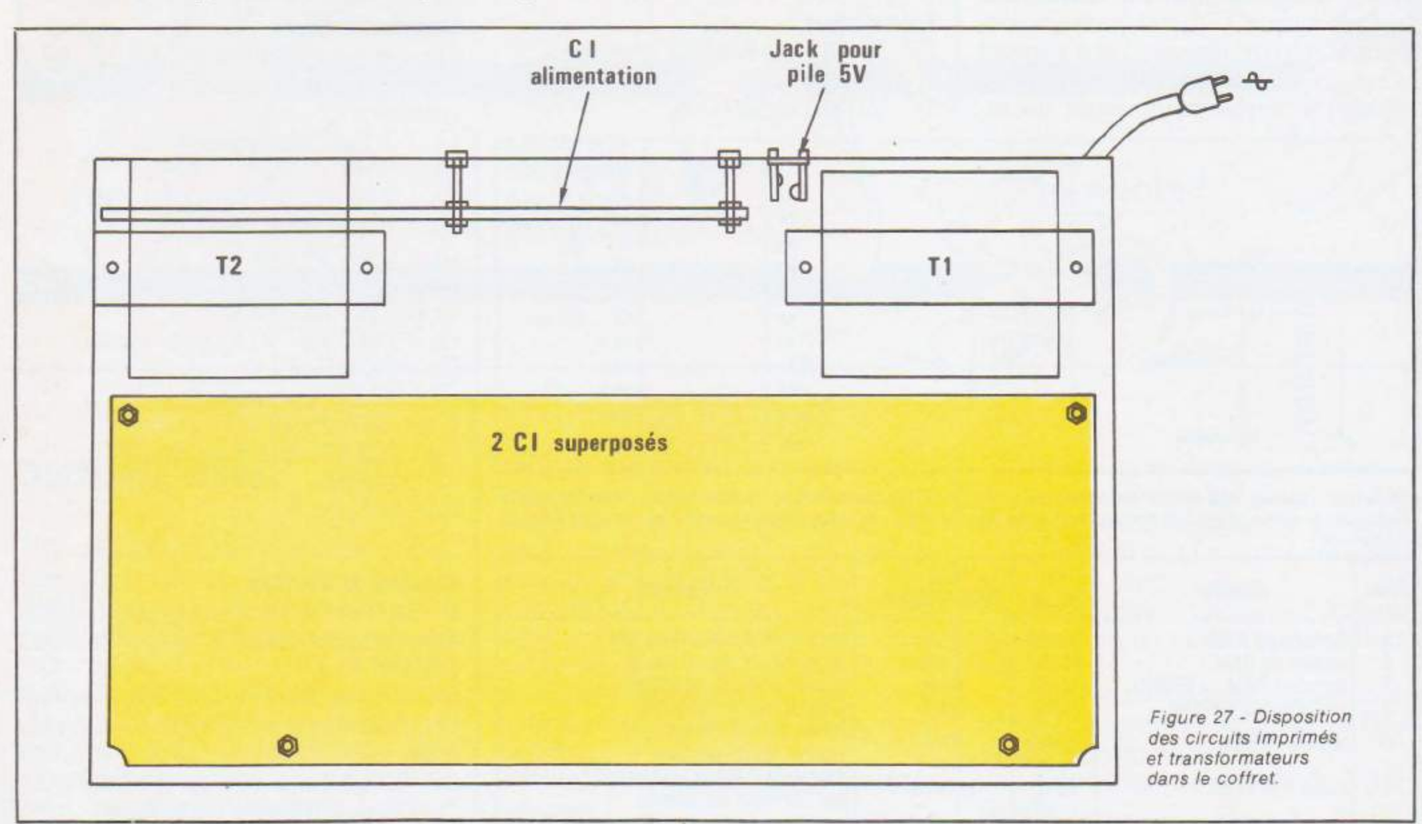


Figure 27 - Disposition des circuits imprimés et transformateurs dans le coffret.

fait, un BD203. En ce qui concerne le type 2N1613, il faut savoir que celui-ci travaille à la limite de ses performances du point de vue tension maximale (pas du point de vue puissance). Le BD203 permet d'obtenir une marge de sécurité supplémentaire. Le circuit imprimé permet l'insertion des 2 types de transistor.

— Le transformateur T_2 est un modèle 220 V/25 V. Une puissance nominale de 3 VA est suffisante. Mais dans ce cas, pour tenir compte des chutes de tension en charge, la tension à vide peut dépasser 30 volts. Il en résulte d'une part pour C_9 qu'un modèle 1 000 µF **63 V** s'impose et que le modèle 2N1613 pour le transistor T_1 ne convient plus. C'est pour cette raison que l'auteur a utilisé un transformateur T_2 de puissance supérieure (5 VA) qui a l'avantage de délivrer des tensions à vide et en charge à peu près égales. A vous de choisir en connaissance de cause.

— Ça et là, sur les circuits imprimés ont été placés des condensateurs de découplage (entre + 5 V et masse). Ces condensateurs sont vivement recommandés pour ne pas dire indispensables au bon fonctionnement de toute la logique car ils assurent un bon découplage des alimentations des circuits intégrés qui, rappelons-le, travaillent en signaux carrés.

Côté affichage adresse, nous avons même monté un condensateur chimique C'd qui joue localement le rôle de réservoir car suivant le nombre de segments utilisés, le courant absorbé peut varier de façon très sensible. Ce condensateur C'd a été soudé côté cuivre.

— Nous vous avons indiqué tout au long de cet article différentes modifications qu'il était possible de réaliser sur ce programmateur, nous vous recommandons sa lecture complète si vous en envisagez (exemple addition du programme de code 2 correspondant au transfert EPROM → RAM ou encore, augmentation de capacité : passage à 4 K octets par utilisation de la sortie Q_{12} du 4040, etc.).

Et maintenant, soyez tous à vos programmes. La **figure 28** vous rappelle la position des différents inverseurs pour chaque type de programme.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances

Résistances R : 100 kΩ, 1/4 W
Résistances r : 560 Ω, 1/4 W
Résistances R' : 10 kΩ, 1/4 W
R_1 : 330 kΩ, 1/4 W
R_2 : 10 kΩ, 1/4 W
R_3 : 560 kΩ, 1/4 W
R_4, R_5 : 1 kΩ, 1/4 W
R_6, R_7, R_8 : 4,7 kΩ, 1/4 W
R_9 : 22 Ω, 1/4 W
R_{10} : 4,7 Ω, 1/2 W
R_{11} : 4,7 MΩ, 1/4 W
R_{12} : 2,2 kΩ, 1/4 W
R_{13} : 10 kΩ, 1/2 W

Transistors

T_1 : 2N1613 ou BD 203, voir texte
T_2 : 2N2222
T_3 : 2N1613 ou 2N1711

Circuits intégrés

MC ou CD4001 : (9)
MC ou CD4011 : (4)
MC ou CD4075 : (1)
MC ou CD4518 : (5)
MC ou CD4017 : (1)
MC ou CD4040 : (1)
MC ou CD4511BCP : (5)
MC ou CD4028 : (1)
MC ou CD4585 : (4)
MC ou CD4049 : (1)
MC ou CD4068 : (1)
Afficheurs DIS 4503 ou TIL702 (KC) : 5
1 optocoupleur Q4070 (Motorola)
MC ou CD4503 (6 buffers 3 états non inverseur) : (4)
RAM : MSM 5128 (OKI)
EPROM MM 2716Q (Motorola)
1 régulateur 7805

Divers

Transformateur T_1 220 V/12 V 1 A, ESM
Transformateur T_2 220 V/24 V 0,2 A (voir texte), ESM
Quartz 1 MHz
9 diodes (LED) rouges » 3 mm
1 relais 1 R-T National HBI DC 6 V
4 roues codeuses (sortie BCD)
4 poussoirs (contact fermé appuyé)
11 inverseurs Unipolaires (8 données 2 fonctions, 1 marche-arrêt)
1 prise jack châssis femelle
divers supports pour circuits intégrés 14-16 et 24 pattes
Vis, écrous ∅ 3,5 mm
Cosses poignard
1 coffret RETEX RA3

Condensateurs

Tous condensateurs C : 1,2 nF, 60 V
Tous condensateurs Cd : 47 nF, polyester
C_1 : 0,1 µF, (polyester)
C_2 : 47 nF
C_3 : 0,68 µF, 5 V (tantale)
C_4 : 10 µF, 25 à 63 V
C_5 : 1 000 µF, 25 V
C_6, C_8, C_{10}, C_{12} : 0,47 µF ou 0,1 µF
C_7 : 2 200 µF, 10 V
C_9 : 1 000 µF, 40 V, voir texte
C_{11} : 330 µF, 25 V
C_{13} : 47 nF, (polyester)
C'd : 680 µF, 16 V
C_{14} : 220 nF, 250 V ou 400 V
C_{15} : 100 pf
C_{16} : 4,7 pf

Diodes et Zeners

D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6 et toutes les diodes référencées D sans incide : 1N4148
D_7, D'_7, D_8, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}, D_{14}, D_{15}, D_{16}, D_{17}, D_{18} : 1N4001 ou équivalent
DZ_1, $D'Z_1$: l'association de DZ_1, $D'Z_1$, D_7, D'_7 doit donner 25,6 Volts

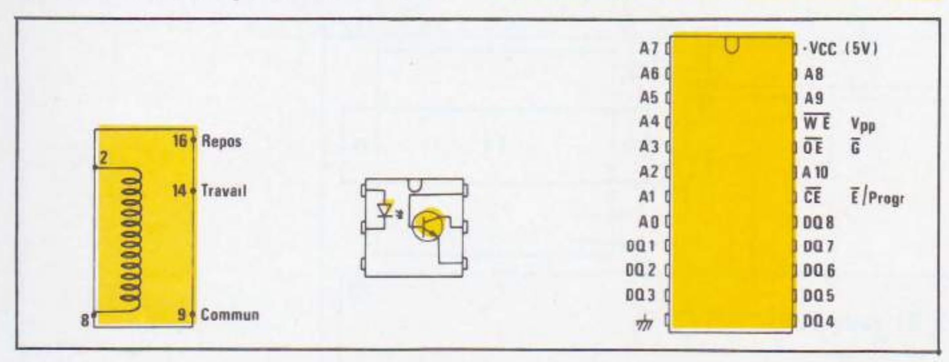


Figure 28 - Tableau des fonctions obtenues grâce à ce programmateur. Position des inverseurs pour chaque programme. Il est recommandé de faire une remise à zéro des adresses avant tout changement de programme.

Code	Fonction	Inv. Mode	Inv. RAM EPROM	Remarques
3	écriture en RAM	MANU	RAM	possibilité de recherche des adresses en vitesse rapide
5	lecture de RAM	MANU	RAM	adresses en vitesse rapide
7	transfert RAM → EPROM	AUTO	RAM	Vitesse normale obligatoire
8	test virginité EPROM	AUTO	RAM	Vitesse rapide conseillée
0	lecture EPROM	MANU	RAM	recherche des adresses à vitesse rapide possible
7	copie d'EPROM	AUTO	EPROM	enlever la RAM et la remplacer par l'EPROM à dupliquer

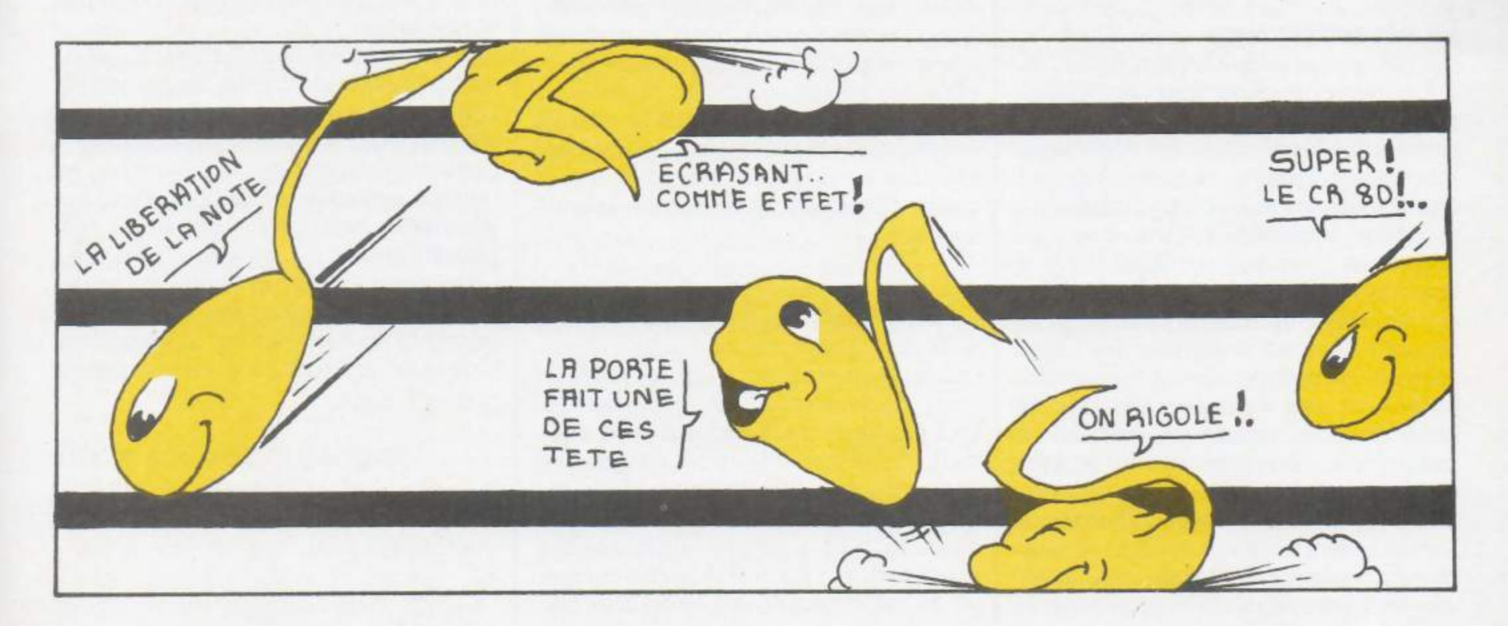
Temps Difficulté Dépense

Unité de réverbération Flanger CR 80

De tous les effets électroniques actuellement sur le marché, et ils sont nombreux, la réverbération est certainement le plus utilisé. S'adaptant à la voix comme aux instruments, on la rencontre toujours en studio d'enregistrement comme sur scène, souvent en discothèque, parfois même chez soi.

S'il est un effet qu'il faut absolument posséder, c'est bien celui-là ; notons, qu'à notre connaissance, il n'existe pas un seul disque qui ait été enregistré sans une adjonction lors du mixage final d'un peu de réverbération ; l'oreille y est tellement habituée que dans la plupart des cas, elle ne l'entend pas en tant que trucage proprement dit.

Convaincus que de nombreux lecteurs s'intéressent à ce type d'effet, nous en proposons une réalisation complète. Les applications sont très nombreuses : enregistrement de maquettes, jingles personnalisés, animation, disco mobile, prestation de groupes sur scène, etc... Sur ce plan, l'imagination est au pouvoir. Si la réverbération est le but principal de notre réalisation, nous nous sommes dit que, pourquoi pas, nous pouvions également lui ajouter quelques possibilités supplémentaires comme le laisse d'ailleurs entrevoir le titre de cet article. Ceci est facile à réaliser d'ailleurs car notre CR 80 ne met en œuvre que des circuits intégrés en tant qu'éléments de retard et non une unité mécanique comme c'est souvent le cas.



Objectifs visés

Ils résultent comme toujours d'un compromis entre de nombreuses possibilités offertes à l'utilisateur, la qualité des effets, une mise au point pas trop ardue et un prix de revient qui reste abordable compte tenu des choix techniques effectués. Bref, un vrai casse-tête ! Disons tout de suite qu'en ce qui concerne le prix de revient de notre réalisation, il faut avoir toujours présent à l'esprit qu'il s'agit d'un appareil aux possibilités étendues, capable de rendre de réels services et non d'un gadget électronique de plus. Par ailleurs, à caractéristiques égales, le CR 80 revient très nettement moins cher qu'un appareil tout fait, justifiant le travail de câblage, de perçage et de mise au point que vous aurez à effectuer.

Voici donc les principales caractéristiques :

— Simulation de la réverbération d'une pièce moyenne sans toutefois atteindre le son cathédrale ou l'écho.

— Coloration très naturelle possible.

— Doublage, phasing, flanger, vibrato comme effets supplémentaires.

— Entrée micro symétrique (micro basse impédance) réponse 20 Hz à 10 kHz - 3 dB, ou bien

— Entrée ligne symétrique 20 Hz - 20 kHz.

— Double unité de retard analogique, 0 à 40 ms chacune, câblage croisé ou en série.
— Double horloge dont l'une modulable.
— Inversion de phase ou non sur chaque unité de retard.
— Bruit de fond réduit par emploi d'un compresseur-expanseur.
— Bande passante du signal retardé 20 Hz - 5 kHz.
— Mixage d'entrée, mixage de sortie indépendants.
— Vu-mètre type crêtemètre à 10 LED en bar graph.
— Présentation en rack 19 pouces 2 unités.

Cette unité CR 80 ne déparera pas votre chaîne HIFI et peut parfaitement s'insérer dans l'ensemble RPEL Turbo ou avec le RPG5O.

Sont nécessaires pour la mise au point un générateur BF et un oscilloscope. Un fréquencemètre est utile mais non indispensable.

Caractéristiques théoriques des effets

La réverbération

La réverbération est un phénomène acoustique présent dans n'importe quel local d'écoute. Certaines lois de l'acoustique sont similaires à celles de l'optique. Ainsi, quand une vibration incidente heurte une surface matérielle (nous choisirons par hypothèse un milieu solide) comme par exemple un mur, son énergie se répartit en trois composantes : une énergie transmise, une énergie absorbée et une énergie réfléchie. Si l'énergie transmise est faible, le matériau constituera un bon isolant et pourra être retenu pour des travaux d'insonorisation. Quant à l'onde réfléchie, il est évident qu'elle se combinera avec l'onde directe ou incidente provoquant le phénomène de réverbération au niveau de l'oreille d'un éventuel auditeur. La sensation ressentie est une certaine prolongation du son qui conduit à une impression d'ampleur. En effet, une interruption brusque de la source d'émission sonore ne signifie pas l'arrêt simultané des ondes réfléchies qui persistent pendant un certain temps. En ce domaine comme en d'autres, les acousticiens ont cherché à caractériser ce temps par un chiffre. Le temps nécessaire pour que le signal soit atténué de 60 db (mille, si on raisonne en pression sonore) par rapport à son niveau d'origine est le temps de réverbération qui est une caractéristique de n'importe quel local d'écoute, dépendant de son volume, et du matériau qui en constitue les parois. Pour ceux de nos lecteurs qui désireraient de plus amples renseignements à ce propos, nous signalons qu'un article a été consacré à la propagation du son dans le N° 406. Dans une cathédrale par exemple, ce temps peut atteindre plusieurs secondes et si l'ampleur résultante est bénéfique à l'audition d'un morceau de musique, elle reste néanmoins gênante pour l'intelligibilité d'un texte. En effet, l'onde sonore émise par l'orateur se combinant avec les multiples réflexions rend difficile une bonne compréhension du texte. A une situation extrême dans un sens, on peut opposer un cas extrême dans l'autre. Ainsi dans les chambres sourdes dites encore anechoïques, les parois ont été traitées de telle façon que toute réverbération soit totalement absente. En résulte un son mat, sourd, étouffé, passablement désagréable à l'oreille et qui ne trouve son intérêt que dans les mesures sur matériel électroacoustique. La même situation se produit dans les studios d'enregistrement en effet, les techniques multipistes rendent nécessaires l'utilisation de microphones placés le plus près possible des sources de façon à isoler celles-ci sur chaque piste respectivement.

Même une fois mélangées lors du mixage final, les pistes rendent une sonorité similaire à celle d'une chambre anechoïque, sans relief et sans ambiance. D'où intervention, **lors de toute recherche d'effet spécial,** de dispositifs artificiels de réverbération, intervention absolument nécessaire et toujours pratiquée le plus souvent au stade du mixage final; parfois en prise de son ou en re-recording, re-re en abrégé.

Electroniquement parlant, on sait aujourd'hui, nous verrons comment, retarder d'un certain temps un signal d'entrée. Soit tr ce temps, un dispositif simplifié de réverbération est présenté à la **figure 1.** Soit V_e le signal d'entrée et V_R le signal retardé. En réinjectant une certaine proportion A, grâce à un potentiomètre, de V_R mélangé à V_e vers l'entrée du retard, on simule une réverbération. Si A est en décibels, le temps de réverbération T sera donné par :

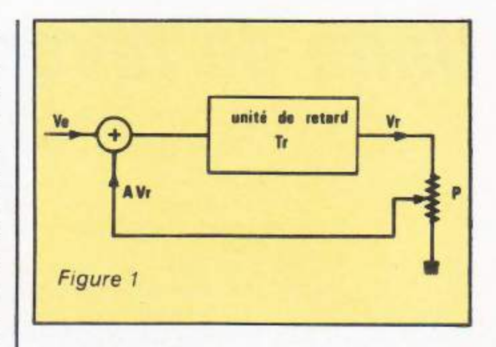


Figure 1

$$T' = \frac{60}{A} \times tr$$

60/A est le nombre de « trajets » effectués par le signal retardé dans la boucle de réaction pour une atténuation de 60 dB.

Si A = 3 dB et tr = 40 ms, T sera égal à 0,8 s. Malheureusement, la production d'une réverbération naturelle impose la production de près d'un millier de réflexions par seconde. Si tr est grand, le nombre de réflexions simulées sera petit en une seconde d'où sonorité artificielle. Si au contraire tr est court, il y aura beaucoup de réflexions mais pour T assez grand, il faudra que l'atténuation A soit très petite, d'où instabilité du système.

Il y a encore plus grave. Supposons l'injection d'une sinusoïde à l'entrée du système, de période Ts. Si tr est un multiple impair d'une demi-période Ts/2 du signal d'entrée, la tension retardée, on le comprend facilement, sera en opposition de phase avec la tension d'entrée. Comme on combine les deux, le résultat donnera une courbe de réponse avec des minima successifs à diverses fréquences déterminées par le calcul.

$$t_R = (2n + 1)\frac{T_{nS}}{2} \text{pour } n = 0, 1, 2...$$

$$T_{nS} = \frac{2t_R}{2n + 1} \Rightarrow$$

$$F_{nS} = \frac{1}{T_{nS}} = \frac{2n + 1}{2t_R}$$

Les minimas successifs sont séparés en fréquence d'un facteur $1/t_r$ tout comme d'ailleurs les maxima correspondant à une onde directe et retardée en phase. Ce type de courbe de réponse est nommée filtrage en peigne et donne au signal résultant une coloration nettement électronique ce qui, bien sûr, n'est

pas le but recherché dans une « bonne » réverbération.

Si l'on désire à la fois une densité d'écho élevée, des temps de réverbération assez longs et pas de filtrage en peigne (son « salle de bains » caractéristique des chambres d'écho bon marché), il suffit de multiplier les lignes à retard, de les connecter en parallèle et de donner à chaque retard une valeur sans commun diviseur avec les autres retards. Malheureusement, compte tenu du prix d'une ligne à retard électronique, cette solution est assez limitée si l'on désire offrir un appareil à un prix raisonnable pour l'amateur.

Nous avons choisi une solution intermédiaire c'est-à-dire l'utilisation de deux lignes à retard en câblage croisé conformément au schéma de la **figure 2.** Le mode croisé est favorable à l'obtention d'une densité d'échos élevée à condition de ne pas demander des temps de réverbération trop importants.

Comme les deux temps de retard sont indépendants, on pourra les ajuster de façon à obtenir la coloration la plus naturelle possible par élimination du filtrage en peigne. Comme d'autre part le retard A est modulable, une légère variation de celui-ci rendra la coloration toujours plus véridique. Pour les applications où un temps de retard plus important est demandé (doublage par exemple), les deux lignes A et B sont connectées en série. Le mode croisé, CR signifiant CROSS-REVERBÉRATION a donné son nom à l'appareil, 80 désigne le retard maximum : 80 ms.

Effets spéciaux, flanger, phasing, vibrato

Nous avons vu que l'obtention d'une réverbération naturelle se heurte à de nombreux obstacles, obstacles que nous avons essayés d'aplanir, compte tenu des exigences de prix de revient et de complexité du CR 80. La réverbération est en effet un phénomène naturel donc difficile à approcher par des moyens artificiels.

Il n'en est pas de même pour la création d'effets spéciaux. D'une part, ces sonorités sont par nature artificielles, l'oreille ne possède aucune référence, d'autre part les temps de retard nécessaires ne sont pas très importants, ce qui facilite bien notre affaire. La seule condition est de pouvoir moduler ces temps, ce qui est réalisé sur le retard A.

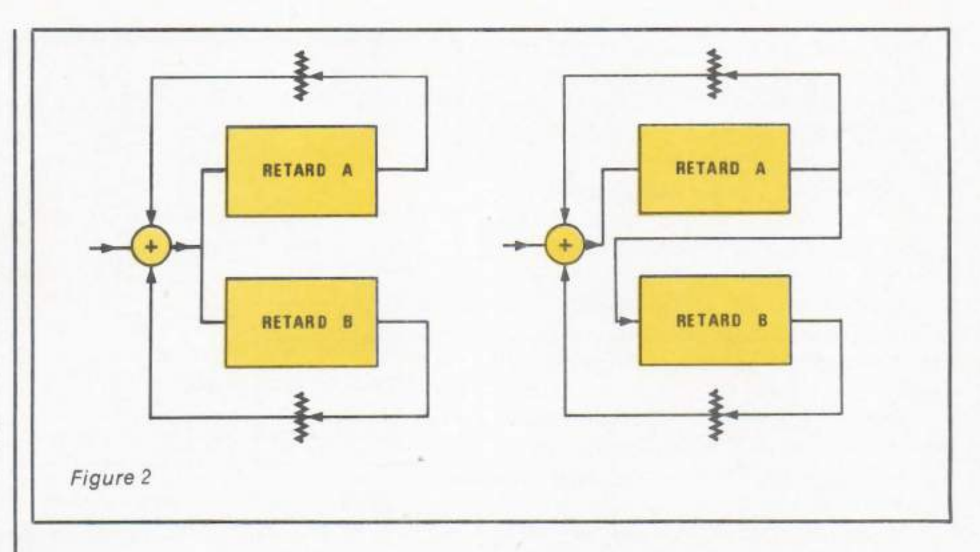


Figure 2

Le vibrato est bien connu, c'est une légère modulation de fréquence (sur la voix le résultat est assez amusant).

Le phasing donne à la musique l'impression de respirer, il est très utilisé par les organistes.

Enfin, le flanger est une lente modulation de fréquence. On peut par exemple transformer le son d'une cymbale en décollage d'avion à réaction.

Echo et super-réverbération, limites du système

Avec le CR 80, **si l'on désire des sonorités naturelles,** il est pratiquement impossible d'atteindre des temps de réverbération très importants. Quant à l'écho, pour des raisons techniques, impossible de l'obtenir, le CR 80 n'est pas fait pour cela. Plutôt beaucoup et bien que tout et mal, voici la philosophie adoptée.

Le côté spectaculaire y perd un peu mais croyez-nous, après quelques heures, l'oreille y gagne.

Réalisation des lignes à retard

Jusqu'ici peu d'électronique, rassurez-vous, nous allons y entrer en force. Mais tout d'abord, comment en pratique par des moyens artificiels réaliser une bonne ligne à retard ?

Les premiers systèmes imaginés fonctionnaient grâce à des principes électromécaniques, c'est le cas des unités à ressort, ou de divers appareillages, certains particulièrement performants pour la beauté de leur coloration comme les réverbérations à plaque toujours largement utilisées par les grands studios... ceux qui ont les moyens ! Citons pour mémoire également les unités à bandes magnétiques (magnétophone à plusieurs têtes) plutôt destinées aux effets d'écho, c'est-à-dire pour les très longs retards.

L'électronique qui pénètre un peu partout allait-elle rester en dehors du jeu ? Non car sont apparus avec les grandes capacités d'intégration deux systèmes différents permettant l'obtention de retards.

Le premier fait appel aux techniques digitales. Le signal d'entrée, analogique par nature, est tout d'abord converti sous forme digitale par un convertisseur analogique digital (A/D). En simplifiant, à chaque instant la valeur du signal audio est représentée par un nombre écrit en binaire donc une suite de 1 et de 0. Chacun de ces nombres est ensuite transféré dans l'ordre vers une suite de bascules en cascade validées au rythme d'une horloge. Ces bascules forment un registre à décalage (il est possible d'utiliser des RAM si on le désire). Après avoir traversé le registre, le signal digital est reconverti sous forme analogique par un convertisseur D/A. La fréquence de l'horloge et la longueur du registre déterminent la durée du retard. Une fois disponible, le signal retardé est « cuisiné », un peu de réinjection par ci, un peu de mélange par là et le tour est joué, les effets peuvent facilement aller jusqu'à l'écho. L'immense avantage de ce système réside dans le fait qu'un signal digital est pratiquement inaltérable, c'est-à-dire qu'il est possible d'ajouter autant de registres que l'on veut à la queue-leu-leu pour obtenir des retards importants et comme ce

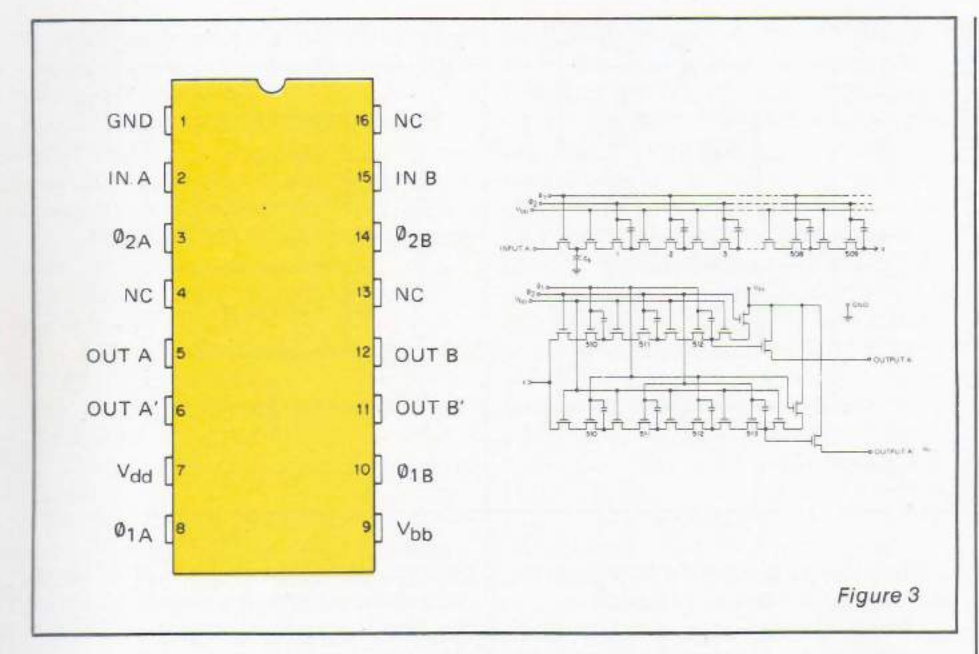


Figure 3

genre de composants ne coûte pas cher, pourquoi se gêner !
Cependant toute médaille a son revers ; ici, c'est en début et fin de chaîne que le bât blesse car les deux convertisseurs sont assez onéreux, surtout si l'on veut obtenir de bonnes performances en bruit et bande passante. En attendant un avenir meilleur (qui ne saurait tarder compte tenu des recherches en audio digitale, l'usage des techniques numériques est réservé aux très longs retards tournés vers l'écho et le delay haute performance (delay = retards pour sonorisation de grands espaces). Cela interdit-il le traitement temporel électronique à l'amateur ?

Non, sinon d'ailleurs cet article n'aurait pas de raison d'exister, c'est bien évident. Le premier (à notre connaissance) à avoir relevé le défi est un constructeur américain : RETICON avec son fameux SAD 1024 (importé en France par TEKELEK AIRTRONIC). Il s'agit d'un circuit intégré en boîtier DIL 16 broches, sorti vers 1977 et, fait remarquable, on le trouve relativement facilement en France dans le réseau de distribution grand public. Moyennant une simple horloge construite autour de circuits logiques CMOS à quelques francs, le SAD 1024 est en mesure de sortir avec un certain retard un signal audio ou autre injecté sur une entrée sans nécessité de circuiterie complexe. L'alimentation est simple : + 15 volts suffisent.

Comme le montre la **figure 3**, le SAD 1024 est composé d'une suite de cellules constituées de 2 transistors NMOS et d'un condensateur chacune. Il y a dans un SAD 1024 deux chaînes de 512 cellules indépendantes mise à part l'alimentation. Les condensateurs internes sont des mémoires analogiques et les NMOS des interrupteurs. Ø 1 et Ø 2 sont les signaux d'horloge en opposition de phase (il s'agit de créneaux). Pour Ø 1 à l'état haut, le condensateur d'entrée C_S se charge à la valeur du signal d'entrée. Puis Ø 1 bas, Ø 2 haut, C_S est isolé de l'entrée, sa charge est transférée à C_1. Puis Ø 1 haut, Ø 2 bas, un nouvel échantillon de signal est prélevé par C_S et C_1 charge C_2. De proche en proche, la tension d'entrée traverse par petits paquets les 512 étages avant de parvenir en sortie avec un certain retard.

Le principe est nommé « en chaîne de sceaux » (BBD en anglais abrégé) pour cette raison. En définitive par période d'horloge (une durée Ø 1 haut puis bas), un échantillon de l'entrée est prélevé tandis qu'une demi-période suffit pour transférer un échantillon d'une cellule à l'autre.

Ces détails ont leur importance, à preuve la suite avec le fameux théorème de Shannon ou de l'échantillonnage. La recombinaison d'un signal échantillonné exige le prélèvement d'au moins deux échantillons par période de celui-ci. Sinon il y a perte d'information et apparition d'une distorsion dite de retournement. En d'autres termes, si F_H est la fréquence horloge et F_{MAX} la fréquence maximale du signal à transmettre, on aura obligatoirement :

$$F_H \geqslant 2\,F_{MAX}.$$

Comme le retard, si n désigne le nombre de cellules, vaut :

$$t_R = \frac{n}{2\,F_H}$$

nous aurons :

$$t_{RMAX} = \frac{n}{4\,F_{MAX}}$$

La signification physique de cette équation est la suivante : plus la fréquence maximale qu'aura à transmettre la ligne sera grande, plus le retard, pour n donné, sera court. Avec 20 kHz de fréquence maximale et 1 024 étages, t_{RMAX} serait de 12,8 ms. Ce temps est insuffisant pour une réverbération même en ajoutant une deuxième ligne qui porterait t_{RMAX} à 25,6 ms.

La première solution consiste à ajouter un troisième, un quatrième etc... SAD 1024. Ce circuit, à lui seul, vaut aux alentours de 200 F pièce sans compter les circuits de filtrage périphériques. A ce petit jeu on arrive vite à proposer un appareil irréalisable par une grande majorité de lecteurs faute de... moyens ! Tel n'est pas, évidemment, notre but.

Fort heureusement, pour les retards pas trop longs intervient un phénomène connu sous le nom d'effet de masque. De quoi s'agit-il ?

Dans pratiquement toutes les applications envisagées, **le signal retardé est mélangé au signal direct.** Ce dernier ne traversant pas la ou les lignes à retard peut être transmis sans difficultés au point de vue bande passante vers le mélange. Comme le retard n'est pas très important si on en limite la bande passante, que va entendre l'oreille ? Et bien elle va intégrer les deux composantes directe et retardée et prendre dans la première ce qui manque à la seconde pour le lui attribuer. L'oreille ou plutôt le cerveau s'arrange pour percevoir ce qui lui est agréable ce qui résout notre problème. Bien entendu, pour des signaux nettement différenciés comme ceux d'un écho, ce phénomène ne marche pas, mais ici on s'en moque. Les petites chambres « d'écho » pas chères utilisent ce procédé : la bande passante du signal retardé est limitée à 2,5 kHz. Résultat : l'écho est de médiocre qualité (pas assez long même avec une BP réduite) et la réverbération (surtout en raison du retard unique) varie du jeu de claquette en salle de bains au timbre de la parole passant à travers un tuyau de plomberie.

En ce qui nous concerne, nous interdisant de faire de l'écho, nous avons pu accroître la bande passante de la ligne à retard à 5 kHz ce qui correspond à une caractéristique que l'on ne rencontre que sur le matériel à vocation professionnelle (à retard analogique bien sûr). Avec cette bande passante, le temps de retard maximum est de 51 ms pour une seule ligne et de 102 ms au total. Pour certaines raisons évoquées plus loin, nous le limiterons à 40 ms par ligne soit 80 ms au total. La fréquence horloge est alors égale à 12,8 kHz.

Certains lecteurs auront sûrement remarqué en revenant au schéma interne du SAD 1024 (**figure 3**) que les étages 510 à 513 sont doublés de façon à procurer deux sorties A et A'. La raison en est simple, on comprend qu'en sortie il existe une composante à la fréquence horloge, fréquence audible rappelons-le pour les retards maximaux. Or, sur A cette composante horloge est en opposition de phase par rapport à A', en faisant la somme de ces deux sorties on peut donc éliminer en grande partie la résiduelle horloge.

A ce propos un second point mérite d'être signalé : il y a deux sections de 512 étages dans un SAD 1024. Ces deux sections peuvent être connectées en série. Dans ce cas le mode de fonctionnement est identique à celui d'une seule section avec un retard doublé bien entendu. D'une manière générale de meilleures performances peuvent être obtenues en mode parallèle multiplexé, particulièrement pour les courts retards (voir **figure 4**), les deux sections sont connectés en parallèle à l'entrée. L'horloge de B (**attention il s'agit de la section B du SAD 1024 A ou B**) est en opposition de phase avec celle de A. Dans ce cas, le signal d'entrée est alternativement échantillonné par l'une ou l'autre des sections c'est-à-dire une fois par demi-période d'horloge, donc à une fréquence deux fois supérieure au mode solo ou série. Conclusion immédiate : il est possible de diviser celle-ci par deux, tout en restant en accord avec le théorème de l'échantillonnage. Une fréquence d'horloge diminuée d'un rapport deux entraîne un retard doublé par rapport à une seule section et est égal à celui obtenu avec deux sections en série avec, nous l'avons dit, une meilleure élimination du bruit et des résidus d'échantillonnage.

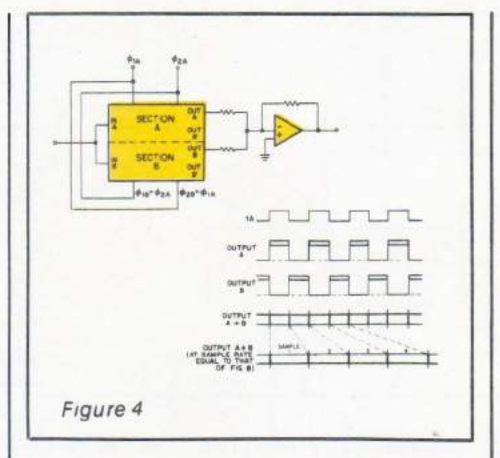


Figure 4

Enfin, nous terminerons cette description du SAD 1024 par la courbe de distorsion en fonction du niveau d'entrée (niveau crête à crête). On voit qu'il est nécessaire de se tenir aux alentours de 1 volt crête à crête si l'on veut bénéficier d'une faible distorsion comme le montre la **figure 5.**

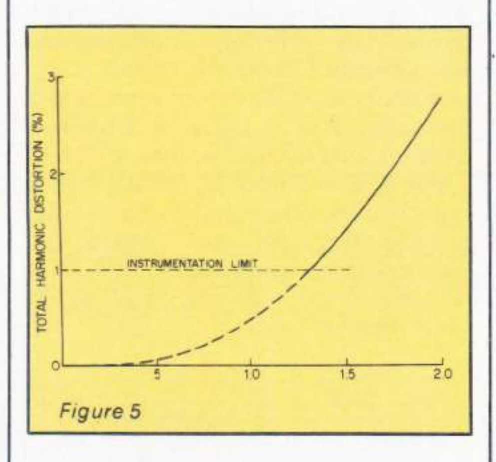


Figure 5

Le compresseur-expanseur NE 570 ou NE 571

Nous n'avons pas retenu la solution faisant appel à plus de deux SAD 1024 pour des raisons financières.

Il existe en fait une autre raison, la détérioration du bruit de fond. Contrairement aux registres à décalage, cela grâce au principe digital, le SAD 1024, est entièrement analogique, et génère son propre bruit de fond. D'autre part, l'échantillonnage du signal (même avec le mode multiplexé) entraîne toujours la présence d'un résidu horloge. Une multiplication de ces circuits multiplie aussi les causes de bruit et partant le bruit lui-même. Même avec un seul ou deux SAD 1024 ce bruit est assez gênant. La première solution consiste à filtrer les sorties des lignes à retard de façon à atténuer les résidus horloge. Si cette seule solution est utilisée sur les échos analogiques bon marché, elle ne conduit pas à des résultats suffisants pour un matériel de haut de gamme comme, en toute modestie, celui auquel nous avons voulu prétendre.

Deuxième solution qui fait gagner quelques décibels, la préaccentuation. On amplifie les aigus légèrement en dessous de FMAX à l'entrée de la ligne pour les atténuer à la sortie de façon à retrouver une droite. Economique, la préaccentuation n'est, de ce fait, pas vraiment spectaculaire, seuls quelques décibels étant gagnés. Nous ne l'avons pas retenue compte tenu de la suite.

La vraie solution, miracle ou massue comme vous voulez, est la compression-expansion. Jugez vous-même, le niveau de bruit est près de **30 db inférieur** à celui obtenu sans l'intervention d'une compression-expansion. Pour l'obtenir, nous avons fait appel à un circuit intégré DIL 16 broches de chez SIGNETICS, le NE 570 ou NE 571 (les deux types sont équivalents mise à part la tension d'alimentation max.) dont le brochage est donné en **figure 6.** Le NE 570 contient deux sections indépendantes dont l'une est représentée **figure 7.** Nous avons d'abord un amplificateur à gain variable qui reçoit le signal d'entrée et l'amplifie avec un gain fonction du signal appliqué par un circuit redresseur (avec filtrage par capacité extérieure permettant de fixer la constante de temps). L'amplificateur à gain commandé délivre en fait un courant en sortie, courant transformé en tension et amplifiable par un réseau résistances et ampli op.

Sans entrer dans les détails (le NE 570 a déjà fait l'objet de nombreuses descriptions détaillées, voir RP N° 388, mars 80), voyons comment cela fonctionne sur un exemple simple. Injectons le même signal à

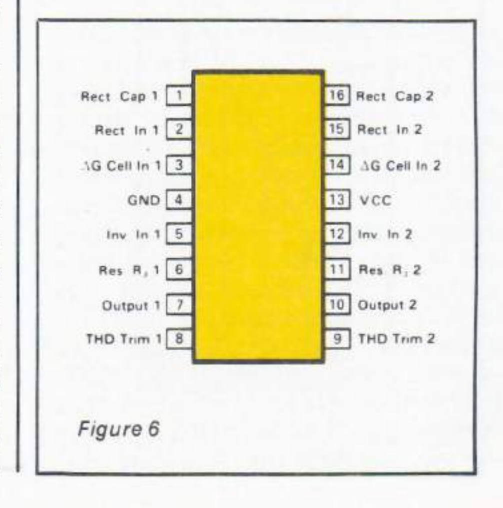


Figure 6

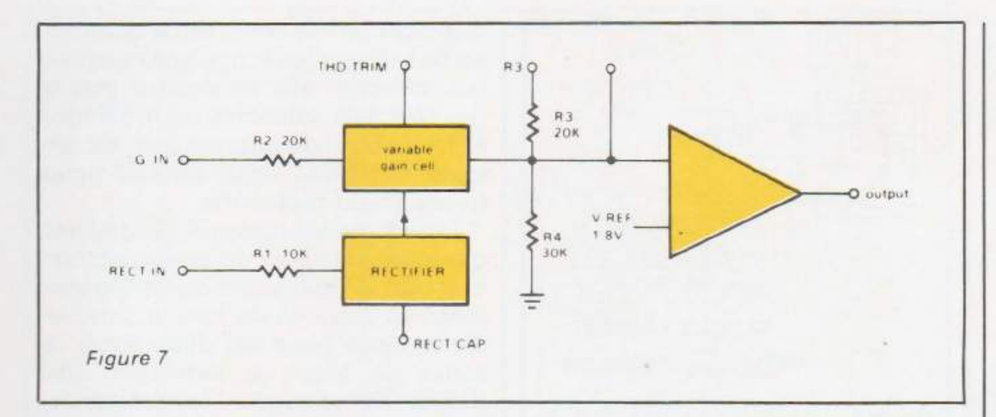


Figure 7

l'entrée du VCA (amplificateur à gain commandé) et de la cellule de redressement. Celle-ci, plus le signal est fort, va agir sur le VCA en faisant augmenter son gain.

Conclusion : si le signal d'entrée est faible, il sera atténué et ressortira encore plus affaibli, et par contre, s'il est fort il sera amplifié et sortira encore plus renforcé. Le bruit de fond étant un signal faible, concluez vous-même ! Nous avons réalisé ce que l'on appelle un expanseur de dynamique. Dans notre application la fonction entrée-sortie est représentée **figure 8.** L'expansion est d'un « facteur » B, une entrée à − 10 dBm sort avec un niveau de − 20 dBm par contre + 10 dBm est transformé en + 20 dBm à la sortie. L'écart de 20 dB entre niveaux d'entrée passe dans cet exemple à 40 dB en sortie d'où le nom d'expanseur de dynamique. Notons au passage que pour 0 dBm en entrée le circuit est transparent et sort 0 dBm. Toutefois si nous n'utilisions qu'un expanseur

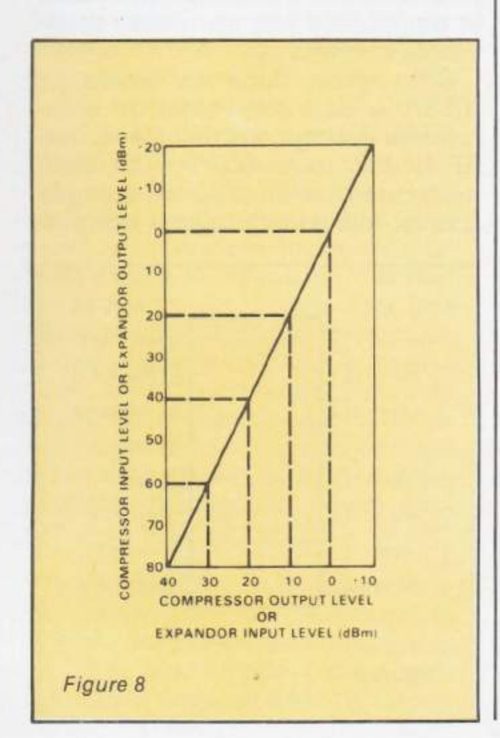


Figure 8

derrière les lignes à retard, certes le bruit de celles-ci serait fortement atténué, mais la dynamique du signal d'entrée serait également modifiée, ce qui n'est pas notre but.

Comment retrouver la dynamique d'origine. Tout simplement en disposant en amont des sources de bruit (lignes à retard) un montage qui assure l'opération inverse de l'expansion c'est-à-dire une compression de dynamique. En mode compression, les niveaux faibles du signal d'entrée sont amplifiés et les niveaux fort atténués. Sur la **figure 8,** abscisse devient ordonnée, entrée devient sortie et vice-versa. La cellule ΔG à gain commandé est alors placée en contre-réaction de l'ampli op contenu dans un demi NE 570. Si A désigne le gain de cet ampli op le gain résultant sera :

$$G = \frac{A}{1 + A\Delta G}$$

avec A très grand et 1/A très petit. D'où

$$G = \frac{1}{\frac{1}{A} + \Delta G} \simeq \frac{1}{\Delta G}$$

Le gain total de la chaîne expanseur + compresseur passera alors à :

$$G_T = \frac{1}{\Delta G} \times \Delta G = 1$$

il n'y a pas modification de la dynamique d'origine et le but recherché est atteint. Notons que cela ne marche que si la source de bruit (ligne à retard) se trouve située entre le compresseur et l'expanseur car il est bien évident qu'en connectant compresseur et expanseur en série à la sortie de la source de bruit aucune amélioration n'est constatée.

Sur un plan plus pratique, un seul NE 570 suffit puisqu'il contient deux sections ΔG dont l'une servira pour le compresseur et l'autre pour l'expanseur.

Etude du synoptique

Le CR 80 se compose de trois cartes de circuit imprimé. La carte 1 comprend l'ensemble des circuits audio. Nous n'étudierons qu'elle ce mois-ci. Les cartes 2 (horloges-alimentation) et 3 (vu-mètre à LED) ainsi que les procédures d'essais-réglage et la réalisation mécanique seront vues en détail le mois prochain. Ce dernier est donné en **figure 9.**

Le signal d'entrée au niveau micro ou ligne est injecté dans un préampli de type symétrique (symétrie par montage différentiel). Le préampli particulièrement avec un micro apporte le gain nécessaire pour que les circuits qui suivent travaillent dans de bonnes conditions, le niveau de sortie étant ajustable. Un détecteur de crête délivre une tension pour l'attaque du circuit VU-MÈTRE.

Ensuite le signal entre dans un compresseur, puis est filtré par un circuit coupant les fréquences supérieures à 5 kHz. En effet, compte tenu du théorème de l'échantillonnage, la fréquence maximum injectée ne doit pas dépasser 5 kHz sinon on observe une distorsion dite de retournement. Après nous trouvons un mélangeur d'entrée qui, outre le signal direct, reçoit une réinjection des lignes à retard A et B. Ces dernières sont pilotées par la sortie du mélangeur, un inverseur permettant de passer du mode croisé au mode série. A la sortie de chaque ligne est disposé un filtre coupe-haut à pente raide qui supprimera la résiduelle à la fréquence horloge (coupure 5 kHz).

Suite à cela, chacune des deux tensions de sortie retardées peut être ou non inversée avant d'être d'une part réinjectée par deux potentiomètres à l'entrée des lignes via le mélangeur, d'autre part par deux autres réglages de niveau envoyée vers un prémélangeur suivi de l'expanseur de dynamique. Le signal direct qui n'a pas subi de compression n'a pas besoin d'être expansé, il est simplement mixé aux signaux de retard sur le mélangeur de sortie par un réglage de niveau.

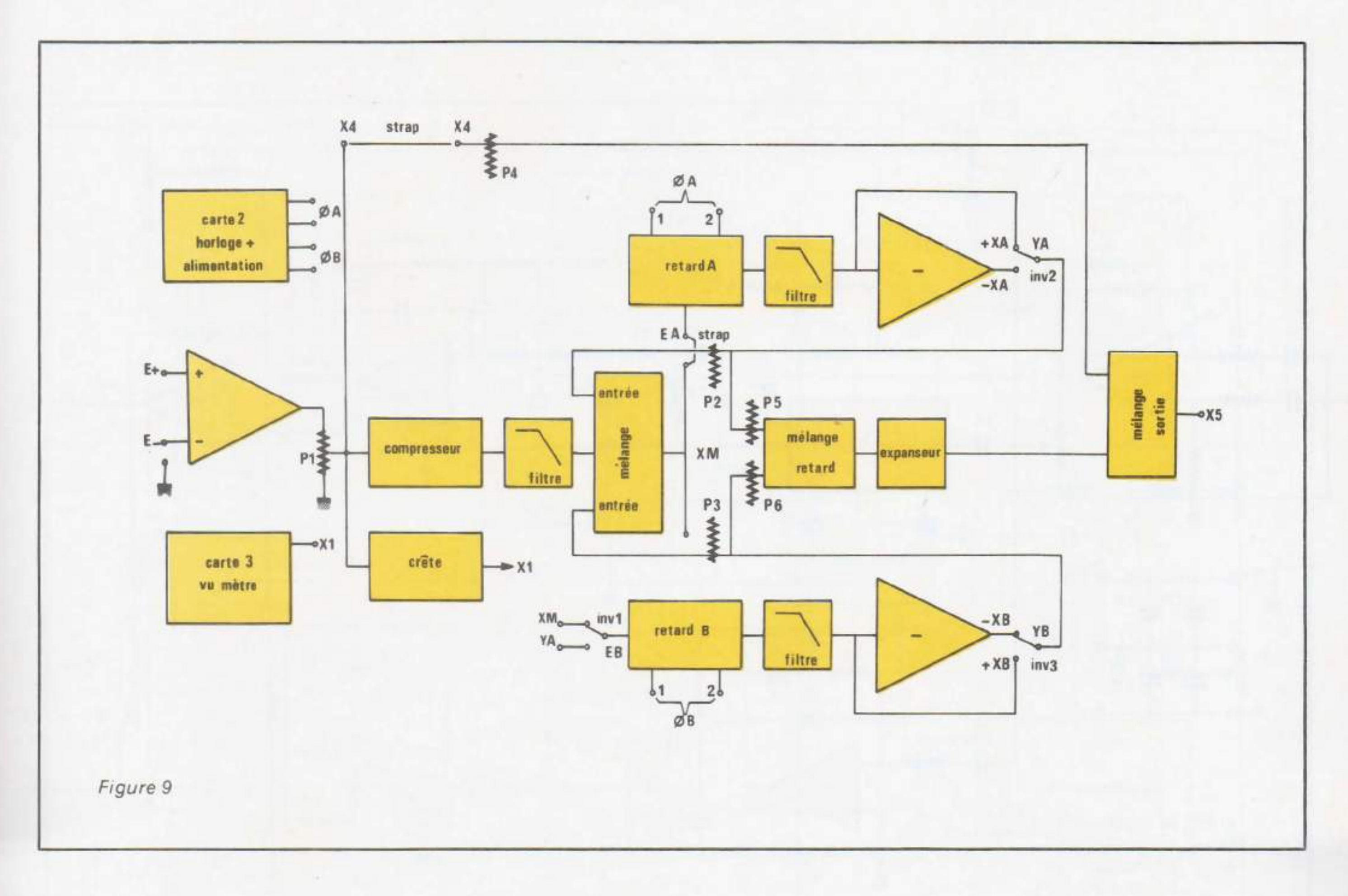


Figure 9

Le schéma

Pour l'analyse détaillée, on se référera à la **figure 10.**

On a fait appel, outre l'expanseur-compresseur NE 570 (ou NE 571) et les deux circuits de retard (SAD 1024) à des quadruples ampli op en boîtier DIL 14 broches type TL 084 ou TL 074 (entrées FET), ce qui permet de simplifier considérablement le câblage.

A_1 est monté en amplificateur différentiel ce qui permet de disposer d'une entrée symétrique sans coûteux transformateur, disposition particulièrement utile avec un micro basse impédance (voir « fiches idées »).

Afin d'assurer une bonne réjection en mode commun (élimination des bruits et parasites), **R_1 et R_2 d'une part, R_3 et R_4 d'autre part, devront être appariées ou choisies à 1 % de mieux.**

Le gain a été fixé à 270, on ne peut guère aller au-dessus en raison du produit gain-bande de 3 MHz des amplis op utilisés, ce qui donne une BP à − 3 dB montant à 11 kHz. Si l'on ne désire pas d'entrée micro mais une entrée ligne, on peut s'aider du petit tableau suivant. Enfin, pour avoir une entrée asymétrique, il suffit de relier e (−) à la masse d'entrée. e (+) sera le point chaud. La sortie de A_1 est dosée par P_1.

ENTRÉE	R_1	R_2	R_3	R_4
MICRO 200 Ω	1 kΩ 1 %	1 kΩ 1 %	270 K 1 %	270 K 1 %
LIGNE	22 kΩ 1 %	22 kΩ 1 %	47 K 1 %	47 K 1 %

A_2 est monté en redresseur sans seuil et détecteur de crête. En effet, la capacité de filtrage C_{15} se charge à travers R_{18} et se décharge à travers R_{18} en série avec R_{17}. La résistance R_6 détermine le gain et C_{14} isole le montage en continu. V_1 sera relié ultérieurement au circuit VU-MÈTRE. C_3 transmet le signal à l'entrée du demi NE 570 monté en compresseur. R_5 et R_6 assurent la polarisation continue (filtrée par C_6), l'amplificateur ΔG ne transmettant pas le continu.

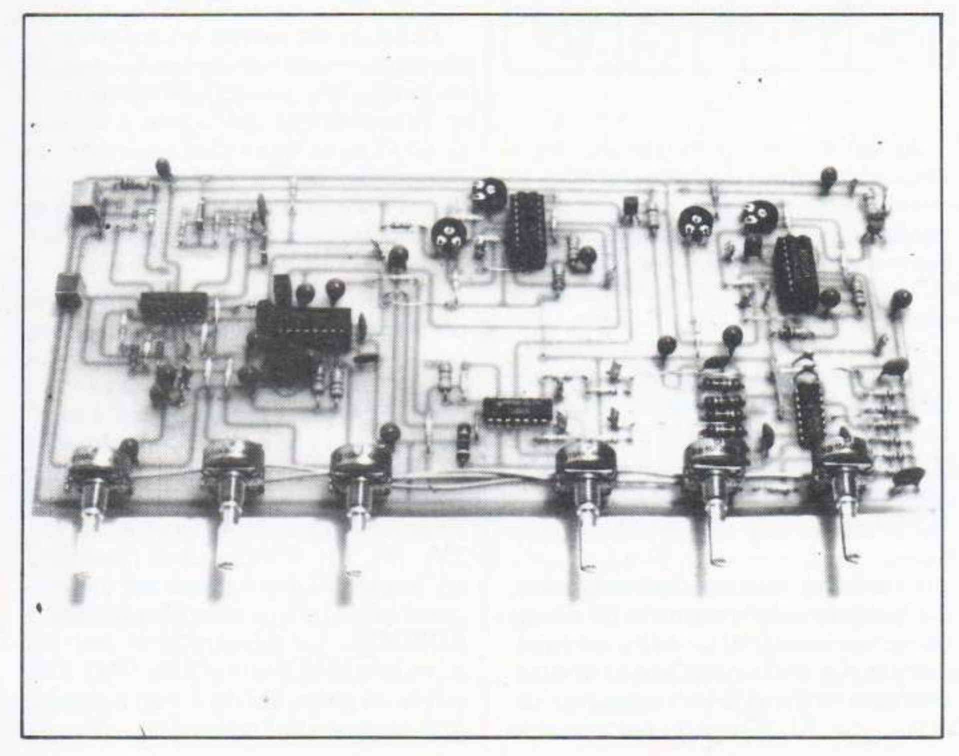
C_9 filtre la tension d'alimentation, C_4 détermine la constante de temps du compresseur et C_5 évite les oscillations. C_7 et C_8 bouclent la contre-réaction entre ΔG et l'ampli op interne du NE 570. La composante continue éliminée par C_{10} et R_7, le signal est transmis à un filtre du troisième ordre, la structure choisie est du type RAUCH ; et le type de courbe de BUTTERWORTH. Ce filtre coupe-haut a une fréquence de coupure de 5 kHz, sa pente est de 18 dB par octave, il fait appel à A_3.

Enfin A_4 est monté en mélangeur inverseur ; outre le signal direct filtré et compressé, il reçoit les signaux Y_A et Y_B provenant des lignes à retard, P_2 et P_3 sont donc des réglages de réinjection (RECIRCULATE). X_M est dirigé vers E_A entrée de la ligne A et via un inverseur peut être relié à E_B.

IC_3 est le premier SAD 1024 responsable du retard A. Comme on peut le constater, il est câblé en mode parallèle multiplexé. Le SAD 1024 étant alimenté en monotension, ses entrées doivent recevoir une tension de polarisation continue positive afin de transmettre le signal sans écrêtage. C'est le rôle de R_{20}, RV_1, R_{19}, R_{21}, C_{16} assurant l'isolation en continu. Le montage est directement extrait d'une note d'application RETICON. Le constructeur recommande que la broche 9 du SAD 1024 soit à un potentiel de 1 volt inférieur à la tension d'alimentation, rôle dé-

A1.....,A4 TL 074 IC 1
A5.....,A8 TL 084 IC 5
A9.....,A12 TL 084 IC 6
IC 2 NE 570
IC 3 SAD 1024
IC 4 SAD 1024
⊗ Emplacement des cosses

Figure 10 - Schéma détaillé de la carte principale.



volu à R_{22} et R_{23} associées à C_{17} pour le filtrage. Notons que le SAD 1024 étant un circuit MOS, toutes ses pattes doivent être reliées quelque part même celles non utilisées.

T_1 monté en base commune assure l'amplification de tension nécessaire ; en effet la tension sur son émetteur est extrêmement faible, R_{25}, R_{24} et RV_2 faisant l'addition de deux signaux en opposition de phase. Comme T_1 est un PNP, son collecteur doit être négatif, rôle assuré par R_{26} qui, d'autre part, permet l'amplification en tension. Le signal est ensuite injecté dans un filtre structure de RAUCH, type BUTTERWORTH du 4e ordre donc à 24 db par octave. Cette pente énergique assure une bonne élimination des résidus d'horloge.

La chaîne retard B avec le deuxième SAD 1024 étant identique, nous ne la décrirons pas.

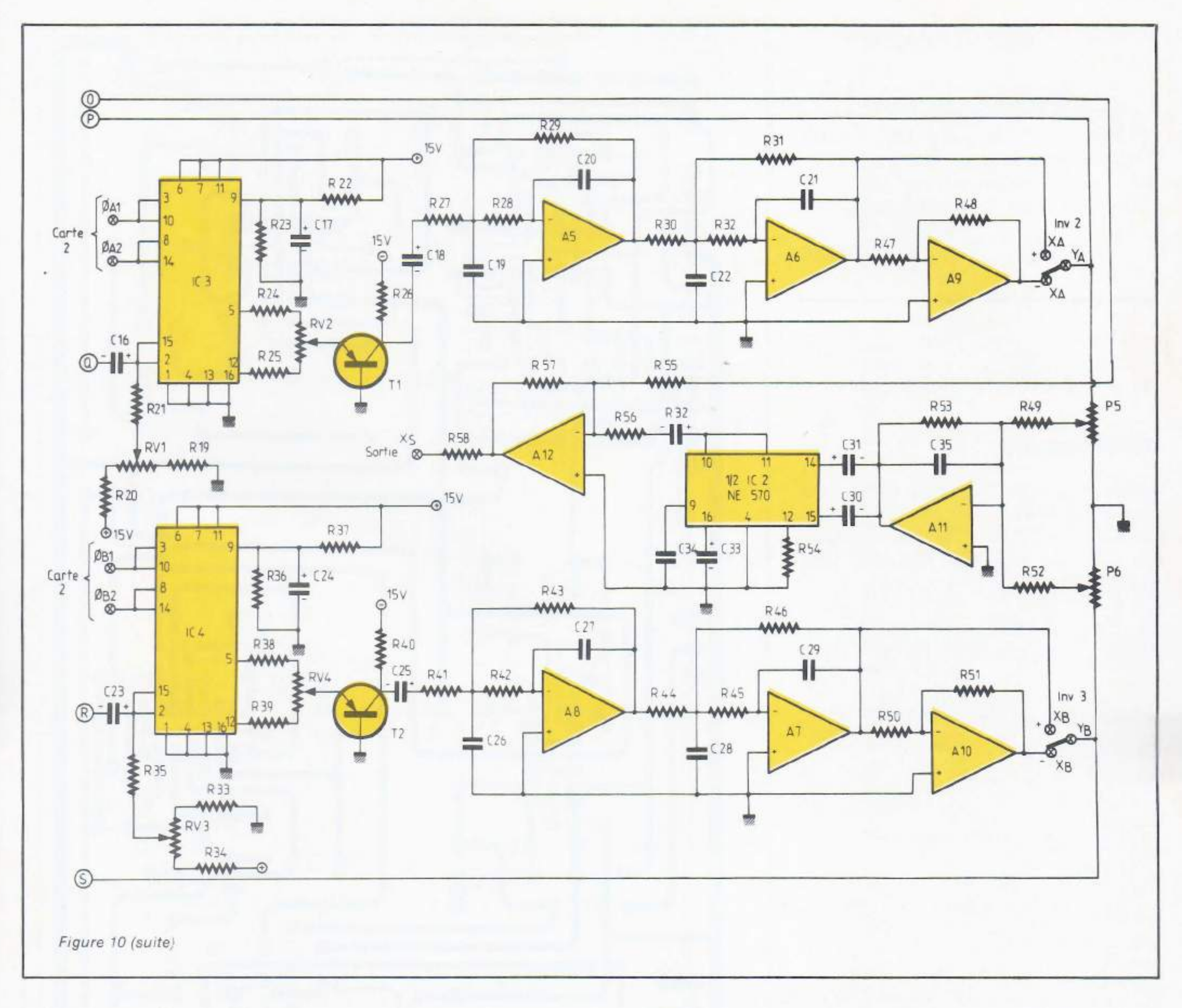


Figure 10 (suite)

Les sorties X_A+ et X_B+ traversent deux inverseurs construits autour de A_9 et A_{10} permettant de disposer de signaux retardés avec opposition de phase ou non pour la suite des opérations : un choix opéré par INV_2 et INV_3.

P_5 et P_6 dosent le mélange retard A, retard B, A_{11} en sommateur inverseur possède un gain de 2 de façon à équilibrer les niveaux retardés avec celui du signal direct injecté ultérieurement. C_{31} et C_{30} isolent en continu les deux entrées ΔG et cellule de redressement de l'autre moitié du NE 570, cette fois monté en expanseur. C_{33} détermine la constante de temps et C_{34} protège des oscillations. Enfin, le signal retardé qui a donc retrouvé sa dynamique d'origine est enfin mélangé au signal direct dosé par P_4 sur A_{12} dont la sortie est munie de R_{58} protégeant des oscillations sur câble blindé. Aux essais, nous avons rajouté C_{35} en parallèle sur R_{53} pour une élimination encore meilleure des résidus horloge.

Réalisation

Ne désirant pas faire appel à du double face, pour simplifier la réalisation du circuit imprimé **(figure 11)** et faire baisser son prix de revient, nous avons été contraints de mettre des straps. Il faudra en installer, avant toute pose de composants, une douzaine dont l'un en fil isolé, comme en témoigne l'implantation de la **figure 12.**

Cela fait, on soudera les résistances puis les condensateurs. Faire très attention aux tantales gouttes pour la polarité, sinon le circuit risque de mal fonctionner.

Nous conseillons **très vivement** l'utilisation de supports pour IC_2, IC_3 et IC_4, ces circuits étant assez coûteux et de technologie MOS pour les deux derniers. Attention aussi à ne pas chauffer trop les autres circuits intégrés.

Après vérification, on pourra souder toutes les cosses, il y en a pas mal. Enfin, longeant le circuit imprimé sur la longueur, du fil de câblage de couleur sera retenu pour effectuer les trois liaisons suivantes (les plus courtes possibles) :

— Point chaud P_4 à curseur de P_1 (X_4).

— Point chaud de P_5 à point chaud de P_2 (Y_A).

— Point chaud de P_6 à point chaud de P_3 (Y_B).

Les cosses sont réservées aux liaisons externes (autres circuits, inverseurs).

Pour terminer nous conseillons pour P_1 à P_6, l'utilisation de potentiomètres pour circuit imprimé d'aussi bonne qualité que possible, le montage le mérite. Les tiges de ces

composants devront être assez longues.

Tout cela étant câblé et vérifié, mettre le circuit de côté pour la prochaine fois, car sans les circuits d'horloge, on ne peut pas pour l'instant faire d'essais..

En attendant, bonne chance.

G. GINTER

Nomenclature

Condensateurs

Tantale goutte 35 volts (attention aux polarités).

C_1, C_2, C_3, C_6, C_8, C_9, C_{10}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{23}, C_{24}, C_{25}, C_{31}, C_{32}, C_{36}, C_{37}, C_{38} : 10 µF
C_7, C_{30} : 1 µF
C_4, C_{33} : 3,3 µF
4XCD : 10 µF de découplage

Céramique ou MKH Siemens

C_5 : 220 pF
C_{11} : 6,8 nF
C_{12} : 8,2 nF
C_{13} : 1 nF
C_{14} : 0,68 µF
C_{15} : 1 µF
C_{19} : 12 nF
C_{20} : 820 pF
C_{21} : 1,8 nF
C_{22} : 5,6 nF
C_{26} : 12 nF
C_{27} : 820 pF
C_{28} : 5,6 nF
C_{29} : 1,8 nF
C_{34} : 220 pF
C_{35} : 470 pF

Circuits intégrés

IC_1 : TL 074
IC_2 : NE 570 ou NE 571 SIGNETICS
IC_3 : SAD 1024 RETICON
IC_4 : SAD 1024-RETICON
IC_5 : TL 084
IC_6 : TL 084

Semi-conducteurs

T_1, T_2 : BC 307
D_1, D_2 : 1N914, 1N4148

Matériel annexe

Fil, circuit imprimé, cosses.

Inverseurs

3 inverseurs simples miniatures

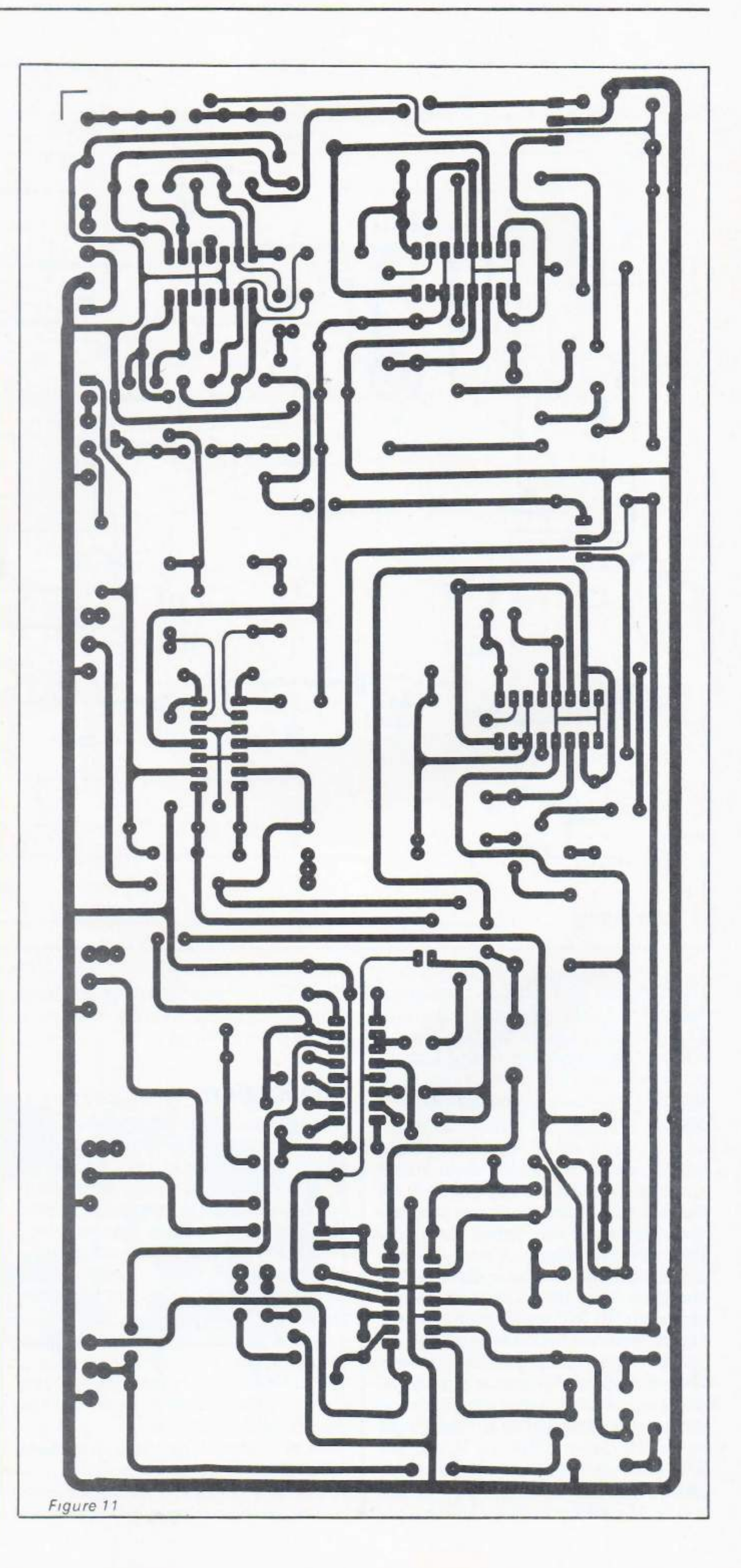


Figure 11

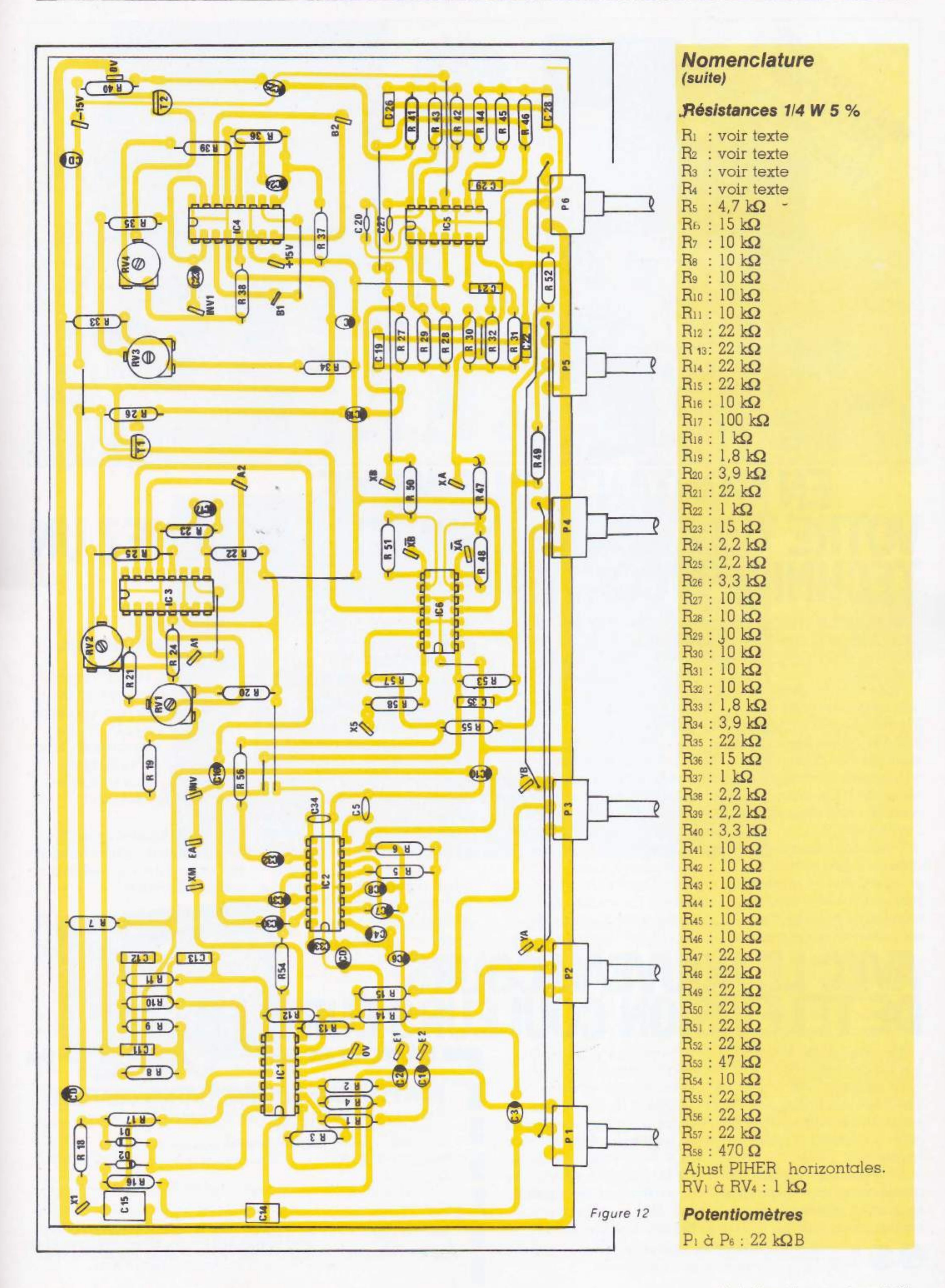


Figure 12

Nomenclature
(suite)

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : voir texte
R_2 : voir texte
R_3 : voir texte
R_4 : voir texte
R_5 : 4,7 kΩ
R_6 : 15 kΩ
R_7 : 10 kΩ
R_8 : 10 kΩ
R_9 : 10 kΩ
R_{10} : 10 kΩ
R_{11} : 10 kΩ
R_{12} : 22 kΩ
R_{13} : 22 kΩ
R_{14} : 22 kΩ
R_{15} : 22 kΩ
R_{16} : 10 kΩ
R_{17} : 100 kΩ
R_{18} : 1 kΩ
R_{19} : 1,8 kΩ
R_{20} : 3,9 kΩ
R_{21} : 22 kΩ
R_{22} : 1 kΩ
R_{23} : 15 kΩ
R_{24} : 2,2 kΩ
R_{25} : 2,2 kΩ
R_{26} : 3,3 kΩ
R_{27} : 10 kΩ
R_{28} : 10 kΩ
R_{29} : 10 kΩ
R_{30} : 10 kΩ
R_{31} : 10 kΩ
R_{32} : 10 kΩ
R_{33} : 1,8 kΩ
R_{34} : 3,9 kΩ
R_{35} : 22 kΩ
R_{36} : 15 kΩ
R_{37} : 1 kΩ
R_{38} : 2,2 kΩ
R_{39} : 2,2 kΩ
R_{40} : 3,3 kΩ
R_{41} : 10 kΩ
R_{42} : 10 kΩ
R_{43} : 10 kΩ
R_{44} : 10 kΩ
R_{45} : 10 kΩ
R_{46} : 10 kΩ
R_{47} : 22 kΩ
R_{48} : 22 kΩ
R_{49} : 22 kΩ
R_{50} : 22 kΩ
R_{51} : 22 kΩ
R_{52} : 22 kΩ
R_{53} : 47 kΩ
R_{54} : 10 kΩ
R_{55} : 22 kΩ
R_{56} : 22 kΩ
R_{57} : 22 kΩ
R_{58} : 470 Ω
Ajust PIHER horizontales.
RV_1 à RV_4 : 1 kΩ

Potentiomètres

P_1 à P_6 : 22 kΩB

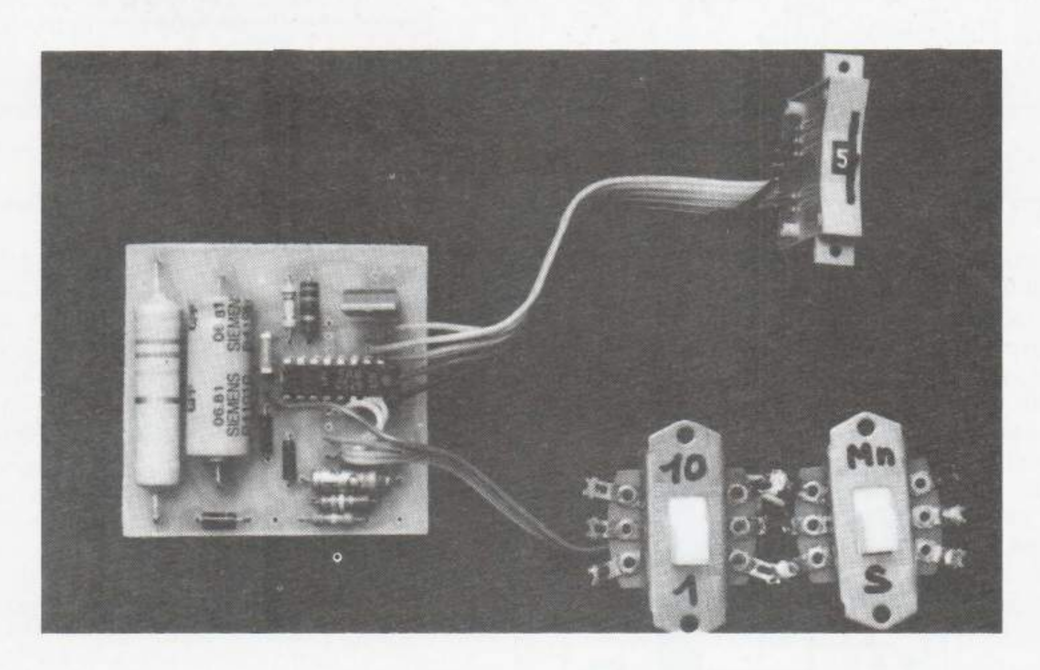
Un temporisateur secteur programmable



Il en est des circuits intégrés comme des romans : la plupart d'entre eux se vendent de façon normale sur les marchés professionnel et amateur, et on rencontre de temps à autre des « BEST SELLERS » dont le succès exceptionnel ne peut s'expliquer que par des atouts prépondérants par rapport à d'autres produits.

Nos lecteurs connaissent certainement tous le SO 42 P, qui était quasiment inconnu en France avant que nous ne lui consacrions un article en 1975.

Nous avons des raisons de penser que le SAB 0529, un tout nouveau produit dont nous allons décrire une application, pourrait bien être le SO 42 P des années 80, tant ses possibilités sont étendues et variées. A vous de démontrer, amis lecteurs, si nous avons tort ou raison !



Présentation du SAB 0529

Le SAB 0529 que SIEMENS vient de lancer sur le marché est un petit circuit intégré à 18 broches, présentant l'originalité de remplir des fonctions très complexes tout en restant extrêmement simple à utiliser. Cela ajouté à la grande variété de ses domaines d'applications donne à penser que son succès devrait être complet.

Chacun sait que la temporisation est un domaine très prisé des amateurs d'électronique, ne serait-ce qu'en raison des multiples domaines dans lesquels un minutage automatique est nécessaire(photographie, chauffage, éclairage, automobile, automatismes, et la liste est encore longue !).

Il a été développé d'innombrables circuits de temporisation, basés sur des principes variables selon l'importance des retards à introduire.

Le SAB 0529, pour sa part, est un temporisateur universel programmable, capable de prendre en charge des cycles allant de **une seconde à trente-et-une heures trente,** grâce à des techniques numériques, et nous avons la nette impression que des artifices appropriés devraient permettre d'élargir considérablement cette fourchette !

Mais ce n'est pas tout ! Contrairement à d'autres temporisateurs également très universels comme le célèbre 555, le SAB 0529 comprend même dans son boîtier un commutateur à tension nulle pour triac. Qui plus est, ce dispositif peut se satisfaire de tout type de charge, résistive ou réactive : finis, les problèmes lors de la commande de moteurs, transfos et autres électro-aimants...

Par la même occasion, une telle conception du circuit de sortie élimine tout parasitage radio et tout risque de surtension aux bornes du triac, sans exiger de composants de protection.

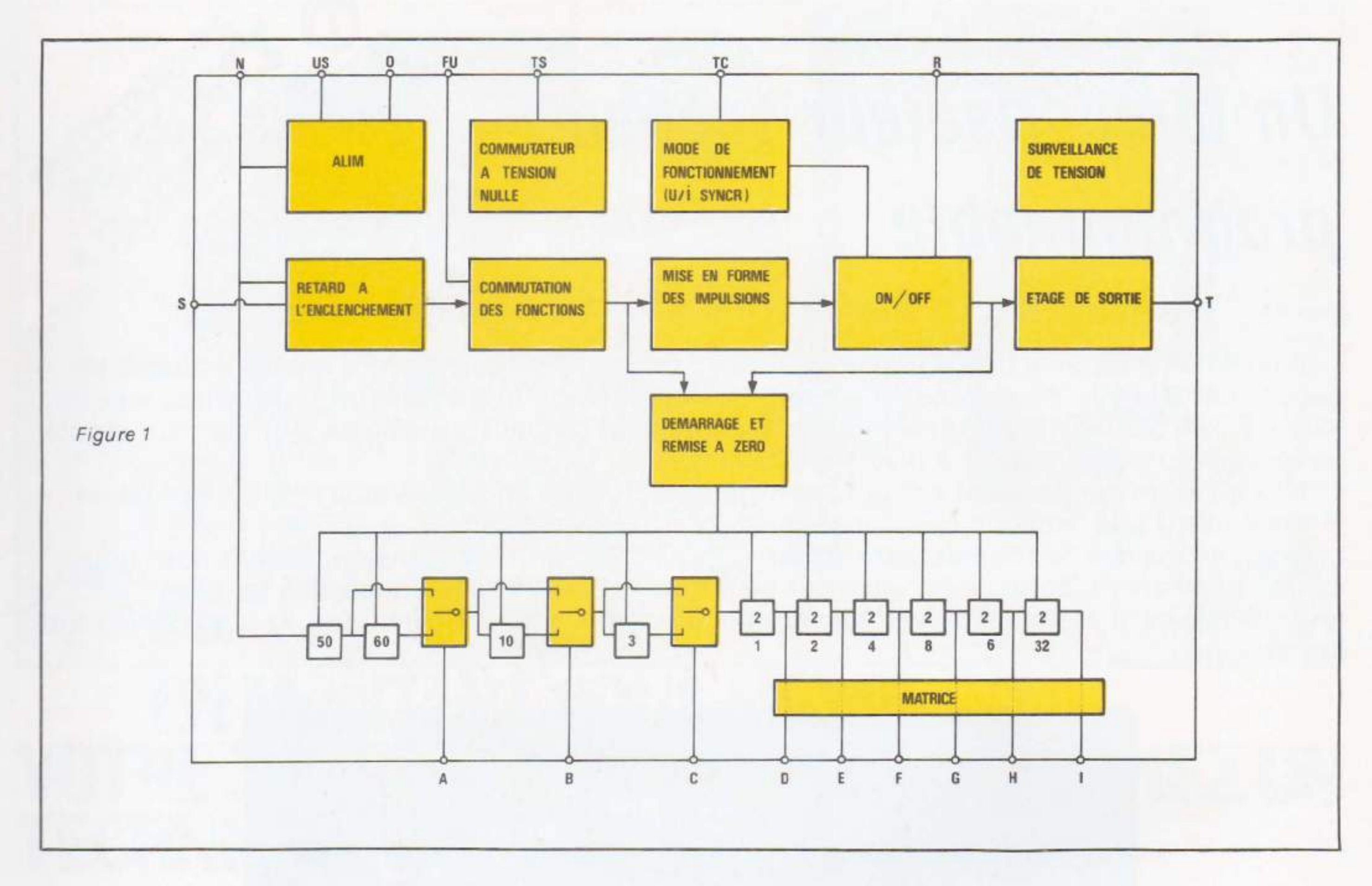


Figure 1

La **figure 1** montre l'organisation interne du SAB 0529, et permet de juger de la complexité des fonctions réalisées. Le circuit est prévu pour être alimenté et synchronisé à partir du secteur 50 Hz, ce qui correspond à la majorité de ses domaines d'applications. Il serait cependant possible de prévoir une alimentation continue, et un oscillateur auxiliaire à quartz ou autre.

L'examen de la **figure 2**, qui reproduit le brochage du circuit, permet de prendre conscience de l'étendue des choix laissés à l'initiative de l'utilisateur :

Mode de fonctionnement :

Si la broche 4 (FU) est reliée à la masse, la charge se trouve alimentée et le décomptage de la temporisation débute dès l'appui sur le contact de démarrage.

Si par contre la broche 4 est reliée à l'alimentation, la temporisation ne sera décomptée qu'à partir du **relâchement** de ce contact, bien que la mise sous tension de la charge ait commencé dès l'appui.

On préfèrera souvent le premier mode de fonctionnement lorsque des temporisations courtes doivent être obtenues avec une bonne précision (en labo photo notamment), tout en remarquant que le poussoir peut sans inconvénient rester enfoncé du-

Broche N°	Fonction
1	O (Masse)
2	N (Tension secteur via résistance série)
3	S (Start)
4	FU (Commutation des fonctions)
5	A (Programmation des durées de base)
6	B (Programmation des durées de base)
7	C (Programmation des durées de base)
8	R (Remise à zéro)
9	D (Durée de base × 1)
10	E (Durée de base × 2)
11	F (Durée de base × 4)
12	G (Durée de base × 8)
13	H (Durée de base × 16)
14	I (Durée de base × 32)
15	TC (Mode d'enclenchement du triac)
16	T (Commande du triac)
17	TS (Synchronisation du triac)
18	US (Tension d'alimentation positive)

Figure 2 - Brochage

La fréquence secteur divisée par 50, 60, 10 et 3 permet d'obtenir les durées de base pour 8 plages de temporisation. La sélection de la plage de temporisation s'effectue aux entrées A, B et C selon la table de vérité suivante :

Plage temps	A	B	C	Durée de base	Durée de temps max. pour 50 Hz secteur
1	L	L	L	1 s	63 s (env. 1 mn)
2	L	L	H	3 s	189 s (env. 3 mn)
3	L	H	L	10 s	630 s (10,5 mn)
4	L	H	H	30 s	1890 s (31,5 mn)
5	H	L	L	1 mn	63 mn (env. 1 h)
6	H	L	H	3 mn	189 mn (env. 3 h)
7	H	H	L	10 mn	630 mn (10,5 h)
8	H	H	H	30 mn	1890 mn (31,5 h)

Les niveaux logiques bas (L) et haut (H) se rapportent à la broche O ; par exemple : L = O, H = U_S.

Figure 3 - Sélection de la durée de base

rant tout le cycle : il faudra le libérer puis l'actionner de nouveau pour démarrer un nouveau cycle.

Choix de la durée de base :

Le tableau de la **figure** 3 indique par quelles connexions il est possible de sélectionner la **durée de base**, c'est-à-dire la **résolution** de la temporisation. On remarque également l'indication de la temporisation maximum correspondant à chaque choix.

Avec une durée de base d'une seconde, on pourra réaliser des temporisations allant d'une seconde à une minute, avec un **incrément** au **pas** d'une seconde.

Par contre, si on désire temporiser sur 24 heures, il faudra choisir la durée de base de 30 minutes, mais la résolution ne sera plus que d'une demi-heure : pas question de programmer 23 heures 54 minutes 23 secondes !

En effet, la temporisation est définie en multipliant la durée de base par un nombre compris entre 1 et 63.

Choix du multiplicateur :

Le multiplicateur de la durée de base peut être n'importe quel entier compris entre 1 et 63. Ce nombre peut être sélectionné selon un code binaire pur à six bits, appliqué aux broches 9 à 14 : pour rendre « actif » un bit donné, il suffit de relier la broche correspondante à la broche 8.

Choix divers :

Quelques variantes sont possibles au niveau du déclenchement du triac, mais leur explication détaillée nous entraînerait en dehors du cadre de cet article. Nous nous bornerons à indiquer un choix « passe partout » dans notre application pratique, en renvoyant à la notice du fabricant les utilisateurs rencontrant un problème très particulier.

Notre montage pratique

Le petit montage dont nous vous proposons ici la réalisation a été étudié de façon à mettre à contribution un maximum de possibilités du SAB 0529, tout en respectant une orientation résolument « domestique » : différents circuits ont été prévus de façon à permettre une incorporation du montage dans n'importe quelle installation électrique, au même titre qu'une simple minuterie

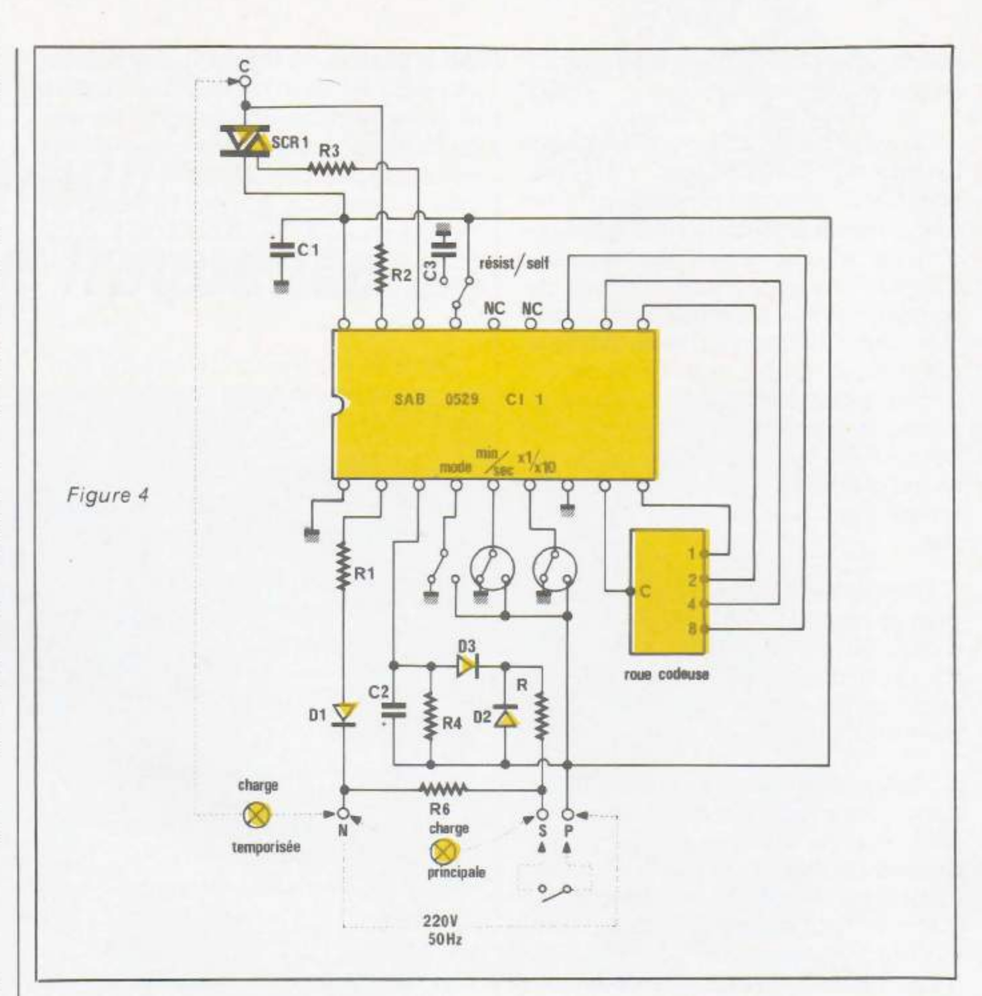


Figure 4

Figure 5

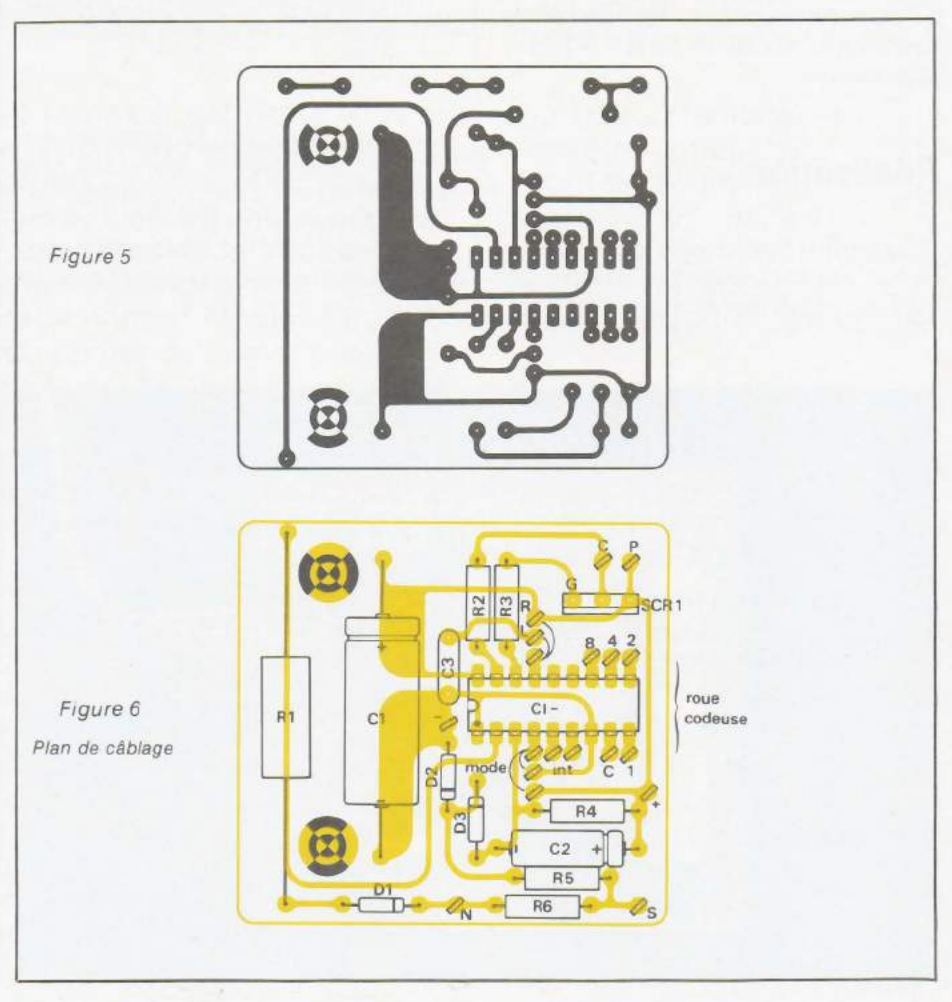


Figure 6

Plan de câblage

mécanique, aussi bien qu'une utilisation indépendante.

Le schéma de la **figure 4** indique qu'une ROUE CODEUSE a été utilisée. Ce composant professionnel est une sorte de commutateur à quatre circuits et dix positions, capable d'établir les connexions correspondant au code binaire des chiffres de 0 à 9. Cette solution s'avère extrêmement confortable, mais ceux de nos lecteurs qui ne pourraient pas se procurer cette pièce, pourront la remplacer par de petits interrupteurs, quitte à passer un peu plus de temps lors de la sélection d'une durée.

En plus de la roue codeuse, ont été prévus deux inverseurs permettant d'introduire un multiplicateur par dix de la durée affichée sur la roue, et de choisir entre une durée exprimée en secondes ou en minutes.

L'intervalle ainsi couvert s'étend donc d'une seconde à quatre-vingt-dix minutes, soit exactement une heure et demie, avec des résolutions s'échelonnant entre une seconde et dix minutes : de quoi solutionner la majorité des besoins courants ! Au-delà, il est toujours possible de mettre en service les broches 13 et 14 de sélection des « poids forts » du multiplicateur.

Réalisation

La **figure 5** reproduit le tracé d'un circuit imprimé capable d'accueillir tous les composants du montage selon le plan de la **figure 6**. Les dimensions du module achevé permettent de le loger dans une grande variété de boîtiers, jusqu'à certaines boîtes pour installations électriques. Dans tous les cas, on gardera présent à l'esprit que LE SECTEUR EST PRESENT EN TOUT POINT DU MONTAGE : prudence donc !

Dans la configuration la plus simple possible, la mise en service se résume au raccordement du secteur 220 V aux bornes N (neutre) et P (phase), à celui de la charge aux bornes N et C, et à celui de l'interrupteur poussoir aux bornes P et S.

On fixera le mode de démarrage de la temporisation par un petit cavalier soudé dans l'une des deux positions indiquées sur la **figure 6**.

En ce qui concerne le mode d'attaque du triac, on choisira la position L (condensateur de 22 nF en service), quitte à revenir à la position R si un problème venait à se produire.

Il ne reste plus, alors, qu'à se familiariser avec l'effet des différentes commandes.

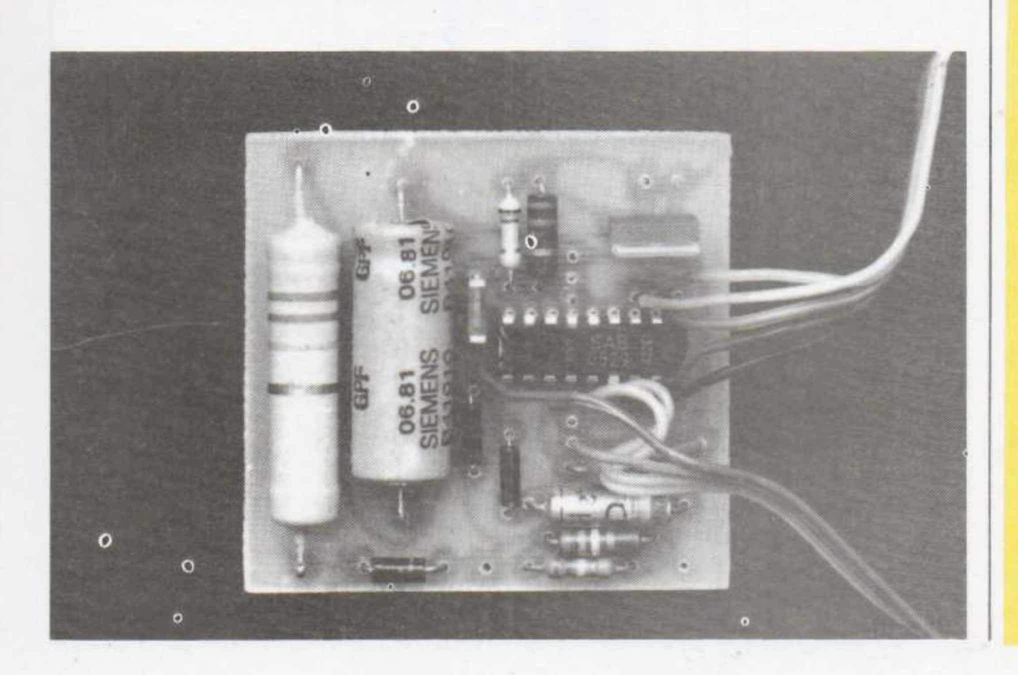
La souplesse du schéma retenu permet toutefois de résoudre des problèmes particuliers : on peut, par exemple, remplacer le poussoir de démarrage par un interrupteur ordinaire, même si celui-ci commande déjà une charge 220 V.

Sur notre schéma de la **figure 4**, cette ampoule dite « principale » peut être celle des WC, et la charge temporisée, le moteur d'un aérateur qui fonctionnera ainsi le temps voulu après l'extinction de la lumière.

Conclusion

Nous n'avons décrit ici qu'une première application, choisie parmi les plus générales, du SAB 0529. Des possibilités existent pour la commande d'un relais à la place du triac, pour un fonctionnement sur des alimentations autres que le secteur, et bien d'autres encore, dont nous aurons certainement l'occasion de reparler !

Patrick GUEULLE



Nomenclature

Résistances 5 %

R_1 : 22 kΩ, 2 W
R_2 : 150 kΩ, 1/4 W
R_3 : 220 Ω, 1/4 W
R_4 : 82 kΩ, 1/4 W
R_5 : 680 kΩ, 1/4 W
R_6 : 220 kΩ, 1/4 W

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF, 16 V
C_2 : 2,2 µF, 16 V
C_3 : 22 nF, 250 V

Circuit intégré

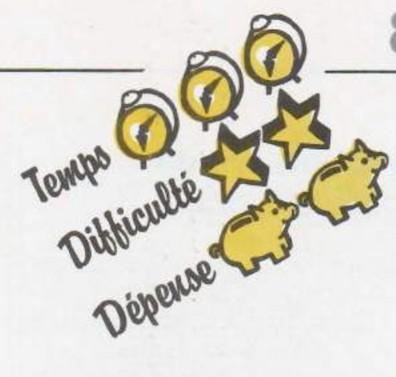
CI_1 : SAB 0529, Siemens

Autres semi-conducteurs

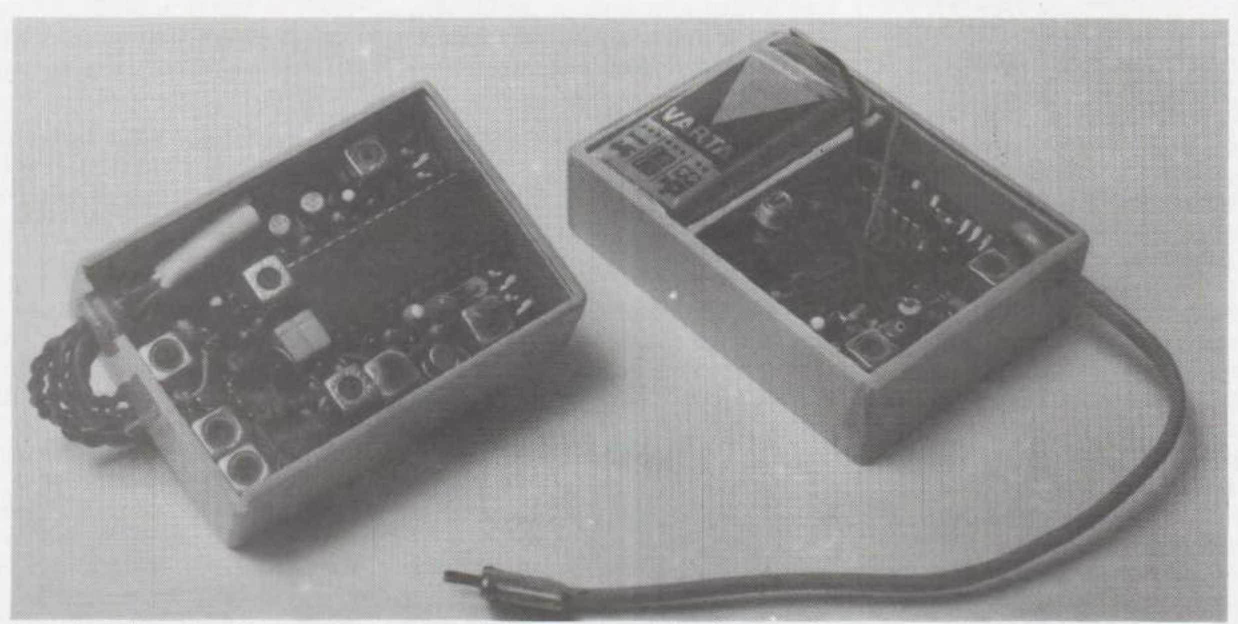
SCR_1 : triac 400 V, 6 A
D_1 : 1 N 4007
D_2 : 1 N 4007
D_3 : 1 N 4007

Divers

1 roue codeuse
2 inverseurs, 1 circuit 2 positions



Un récepteur de radiocommande à synthèse de fréquence



Le montage de gauche qui incorpore le convertisseur de tension est le module 41 MHz complet qui sera décrit le mois prochain, l'étude de ce mois-ci se réfère au montage de droite et doit être rajouté au récepteur existant aussi bien en 41 MHz qu'en 72 MHz.

Au mois de janvier 1983, nous avions le plaisir de vous présenter une «première» en radiocommande: la description d'un module synthétiseur capable d'être connecté à n'importe quel émetteur des bandes 41 et 72 MHz. Nous avons décrit le modèle le plus simple et le plus économique, mais, bien sûr, nous pensons à l'améliorer un peu en lui adjoignant un système d'affichage direct de la fréquence souhaitée avec visualisation sur afficheur à cristaux liquides de la fréquence émise ; ceci afin d'éviter les erreurs de programmation en système binaire et pour ne plus être tributaire du tableau indicateur que nous avions collé à l'intérieur du boîtier de l'émetteur.

Avant de passer à la description de ces perfectionnements dans un de nos prochains numéros, il nous semble urgent de consacrer ce mois-ci quelques pages au récepteur qui, pour être cohérent avec l'émetteur, doit être capable lui aussi de fonctionner sur tous les canaux de la bande 41 ou de la bande 72 espacés de 5 kHz en 5 kHz.

Pour ne pas alourdir le texte nous n'expliquerons pas à nouveau la synthèse de fréquence et nous supposerons que vous avez bien lu et assimilé les explications données sur le sujet dans le numéro de janvier: cette lecture est nécessaire avant d'entreprendre la réalisation d'aujourd'hui. Pour ne pas trop alourdir non plus vos investissements, nous avons travaillé à l'économie en nous efforçant de garder pour le synthétiseur du récepteur les mêmes composants que pour le synthétiseur de l'émetteur.

Enfin, bien qu'à première vue, les problèmes de réception paraissent plus simples que ceux de l'émission, le cas particulier du récepteur de radiocommande exige en fait une étude plus compliquée; après quelques rappels sur les récepteurs de radiocommande, nous serons donc obligés d'analyser les différentes contraintes qui naissent dès que l'on veut y ajouter un synthétiseur et cette analyse nous paraît nécessaire pour comprendre le fonctionnement d'ensemble, pour identifier les pannes et parfaire les réglages; enfin cette analyse éclaire les choix que nous avons dû faire et les descriptions qui s'ensuivent.

Les récepteurs de radiocommande

La **figure 1** donne le schéma général d'un récepteur actuel de radiocommande à simple changement de fréquence, dit « hétérodyne ».

A son antenne arrive l'onde 41 ou 72 MHz venant de l'émetteur et modulée en amplitude (AM) ou en fréquence (FM); un ou plusieurs filtres HF accordés sur la fréquence d'émission réduisent la largeur de la bande passante de manière à améliorer la sélectivité, à prendre en compte la fréquence d'émission plutôt que ses harmoniques et à éliminer toutes les autres fréquences d'émission dont l'atmosphère est infestée; puis, pour obtenir une bonne sélectivité, on emploie le système superhétérodyne: on change de fréquence, un mélangeur reçoit la fréquence d'émission F et la mélange à une autre fréquence Fl générée par un oscillateur local: cette dernière est égale à F-455 kHz (480 kHz pour certains récepteurs, radiopilote par exemple); le mélangeur opère la soustraction F-Fl = 455; c'est une moyenne fréquence de 455 kHz qui est filtrée (pots MF et filtres céramiques) et amplifiée dans plusieurs étages successifs du récepteur (ou plusieurs fois dans un seul circuit intégré); puis, au démodulateur, on détecte soit les variations d'amplitude (en AM) à l'aide d'une diode, soit les variations de fréquence de modulation (ou swing en FM) à l'aide d'un démodulateur à quadrature; dans le cas de la radiocommande, il s'agit d'une variation très faible, de l'ordre de 1,5 kHz de part et d'autre de la fréquence d'émission, donc de 1,5 kHz de part et d'autre de la fréquence MF de 455 kHz, ce qui rend le récepteur de radiocommande beaucoup plus sélectif que le récepteur de radiodiffusion où la variation de F est de l'ordre de 75 kHz; en effet, plus le récepteur est rendu sélectif, meilleure est son invulnérabilité au brouillage: pour un engin téléguidé, il s'agit-là d'un facteur primordial de sécurité.

Enfin, après le démodulateur, le décodeur compte les impulsions démodulées du train d'impulsions envoyées par l'émetteur (8 impulsions pour 7 voies) et les affecte chacune à chacun des servomoteurs correspondant à la voie une, à la voie 2, à la voie 3, etc., l'impulsion 1 servant à initialiser la séquence de comptage du décodeur.

Quelques remarques s'imposent:

Les 4, 5, 6 ou 7 servomoteurs sont alimentés par la même batterie de 4,8 volts que le récepteur (sauf dans le cas de servos très puissants et gourmands comme les treuils de voile par exemple qui sont alimentés par une batterie auxiliaire de forte capacité); l'appel de courant quand tous les servos fonctionnent simultanément est très important (de 50 à 100 milliampères par servo suivant l'effort demandé), d'où d'importantes variations de tension qui augmentent à mesure que la charge de la batterie décroît. Le récepteur, quelque peu protégé par le filtre électronique s'accomode relativement bien de ces variations car il fonctionne bien jusqu'à 3,5 volts et ne consomme que 5 à 10 milliampères: sa sélectivité n'est pas diminuée; en revanche, sa sensibilité sous 3,5 volts peut être diminuée d'un tiers, mais reste très suffisante dans la majorité des cas; c'est en limite de portée que les servos commencent à frétiller par manque de puissance du signal, d'où accroissement de consommation, diminution de sensibilité du récepteur si la batterie n'est pas excellente et c'est l'enchaînement fatal vers le « crash », alors que tout marche normalement aux essais à moyenne distance.

Le mélangeur cité plus haut sait faire la soustraction pour obtenir la MF 455 kHz souhaitée, mais il est incapable de discerner dans quel sens la soustraction doit être faite: par exemple, avec son oscillateur local calé sur 40,545, un récepteur reçoit de manière excellente une émission sur 41000 kHz, mais si un autre émetteur émet sur une fréquence I = 40090 kHz, on voit que 40545 − 40090 = 455 et le récepteur aura encore presque la même sélectivité et la même sensibilité que sur la fréquence normale d'émission.

Il existe donc un fort risque de brouillage sur la fréquence I, appelée fréquence image de F, avec I = F − 2 × 455 = F − 910 kHz ; le risque du brouillage dépend essentiellement du filtre HF d'entrée; pour que le filtre d'entrée soit capable de réjecter la fréquence image, il faut qu'il puisse provoquer un net affaiblissement de I à 910 kHz de la fréquence F soit en 40 MHz à 2,27 % de F mais 1,2 % en 72 MHz; on pourra essayer d'améliorer la situation en 41 MHz à l'aide d'un piège à fréquence image mais en 72 MHz on ne trouvera pas de filtre assez sélectif et on pourra avoir recours à un double changement de fréquence en choisissant une MF beaucoup plus grande (10,7 MHz par exemple); il convient de faire remarquer que c'est dans la bande 41 MHz française que la situation est la plus dangereuse car sur un même terrain certains modélistes ne se gênent pas pour utiliser, en catimini, la bande allemande 40 MHz qui contient toutes les fréquences image de la bande 41; au lieu de jouer aux apprentis sorcier, ils feraient mieux de négocier leur tour avec les modélistes qui émettent à 910 kHz au-dessus de leur fréquence et qui eux travaillent dans la bande réglementaire en France: la discipline de terrain passe d'abord par la discipline d'exploitation des fréquences !

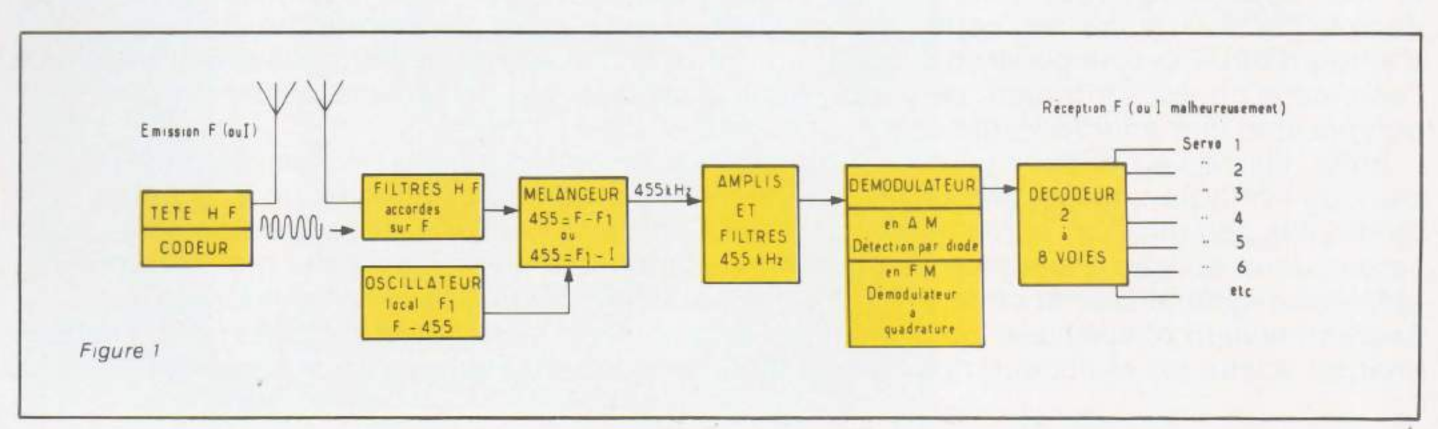


Figure 1

Analyse des contraintes et détermination des choix

Si théoriquement l'adaptation d'un synthétiseur à un récepteur est simple, pratiquement des contraintes liées à l'emploi particulier en radiocommande compliquent singulièrement la tâche:

Contrainte évidente de bande de fréquence

Le synthétiseur a pour mission de générer la fréquence Fl de la bande 41 ou de la bande 72 (par exemple pour F = 41000, Fl = 40545, pour F = 72125, Fl = 71670) quand la MF est de 455 kHz; cette MF est imposée lorsqu'on emploie des filtres céramiques qui, contrairement aux pots MF (à noyau jaune, blanc ou noir) ne sont pas réglables.

Comme pour l'émetteur, il faudra que les étages HF, c'est-à-dire les filtres HF d'entrée du récepteur, soient accordés sur 41 ou 72; en d'autres termes, pour passer de 41 à 72, il faudra changer les accords des filtres d'entrée du récepteur, bien que, après le mélangeur tous les composants soient identiques selon qu'il s'agit de FM ou d'AM.

De cette contrainte évidente naît l'idée que, comme pour l'émetteur, on peut réaliser un module synthétiseur adaptable à n'importe quel récepteur conçu pour la bande 41 ou pour la bande 72, mais que le même récepteur ne pourra jamais recevoir sans modification de son accord d'entrée les deux bandes en cause. Une autre idée naît aussi: celle de fabriquer un module synthétiseur intégrant la partie HF 41 ou 72 du récepteur et enfichable, à la manière des modules HF Robbe, dans une autre partie du récepteur contenant l'amplification MF 455, le démodulateur et le décodeur.

C'est cette dernière solution que nous étudierons pour cette fois, en réalisant un récepteur complet dans notre prochain numéro.

Contrainte spécifique de la FM

Dans le numéro de janvier, nous avons vu que le principe même de la synthèse de fréquence était le pilotage d'un VCO (oscillateur contrôlé par une tension) par le synthétiseur: dès que la fréquence du VCO s'écarte de la fréquence programmée, elle y est ramenée par des impulsions positives ou négatives sortant du synthétiseur et agissant sur la diode Varicap du VCO; comme tout système asservi, il y a des oscillations qui s'amortissent de plus en plus jusqu'au moment du «verrouillage» sur la fréquence programmée. Malheureusement ces oscillations sont très gênantes car il s'agit en fait d'une véritable modulation FM: le démodulateur à quatrature du récepteur FM va les ressentir comme s'il s'agissait de la modulation de codage en provenance de l'émetteur; et les variations de fréquence du VCO sont doublées par l'étage doubleur qui le suit, ou même parfois quadruplées...

On est donc contraint d'assurer un verrouillage très précis, sans oscillation, pour éviter de brouiller le signal utile, et par conséquent d'augmenter le gain de boucle de la chaîne d'asservissement.

Contrainte d'alimentation

Nous avons vu que les récepteurs de radiocommande subissaient des variations de tension non négligeables en raison de l'appel de courant provoqué par la marche des servomoteurs; ceci ne nuit qu'à la sensibilité du récepteur; mais si l'on s'avise de connecter le synthétiseur sur la même alimentation, les appels de courant des servomoteurs induisent des variations de tension de quelques dixièmes de volt qui se répercutent intégralement dans les impulsions envoyées par le synthétiseur au VCO; le VCO devient instable et dans le cas de la FM déjà évoqué en § 2, il faut ôter tous les servos pour recouvrer la stabilité du signal FM; en effet si le VCO bouge de 100 Hz, le doubleur bouge de 200 Hz: il s'agit d'une valeur égale au 1/7e du swing d'émission, on aura donc un «bruit» parasite sur le signal utile; ce bruit engendre un frétillement permanent des servos, d'où, par effet boule de neige, surconsommation des servos, sauts de tension et phénomène de pompage allant s'amplifiant sur toute la boucle asservie.

On est donc contraint de séparer physiquement ou artificiellement l'alimentation du synthétiseur de tout le reste de l'alimentation du récepteur.

Plusieurs solutions existent:

— batterie séparée pour le seul synthétiseur,

— batterie séparée pour les seuls servomoteurs, tout le reste étant alimenté par une autre batterie,

— convertisseur continu-continu pour les seules parties du synthétiseur qui nécessitent une tension très stable; le convertisseur étant lui-même branché sur une batterie puissante déjà affectée au récepteur et aux servomoteurs et doit donner une tension très supérieure à la tension régulée nécessaire au synthétiseur: les sauts de tension dus aux servos seront ainsi ignorés en aval du convertisseur: il faut une marge de 2 volts pour obtenir de bons résultats. Mais le rendement du convertisseur ne dépasse guère 60 %.

Contrainte de consommation

Avec une alimentation autonome sur pile ou batterie pour le synthétiseur, il faut que ce dernier consomme peu, c'est-à-dire travaille si possible sous basse tension avec des diviseurs de pas et de fréquence de faible valeur, et sur une fréquence basse; de toutes façons, à bas voltage, les circuits PLL (Phase Locked Loop = boucle de verrouillage de phase) ne dépassent guère 20 MHz; il faut aussi que les circuits périphériques du PLL soient peu gourmands: filtre d'impulsions, VCO, doubleur ou quadrupleur donnant Fl, doivent comporter le moins possible de composants actifs; il faut en effet que le module synthétiseur ait une autonomie du même ordre que celle du récepteur et des servos sur leur batterie propre.

Avec l'alimentation du synthétiseur effectuée à l'aide d'un convertisseur, la faible consommation en aval du convertisseur est encore plus impérative: en effet pour 15 à 20 mA nécessaires au synthétiseur il faudra fournir 25 à 40 mA au convertisseur pour obtenir la marge de 2 volts assurant le bon fonctionnement; la consommation sur l'unique batterie sera augmentée d'une valeur égale à celle d'un servomoteur en fonctionnement permanent, ce qui réduit l'autonomie de l'ensemble réception ou appelle l'emploi d'une batterie 4,8 volts/1 ampère au lieu de la batterie habituelle de 4,8 volts/500 milliampères.

Contrainte d'encombrement et de poids

Le synthétiseur à MC 145151 comme celui de l'émetteur est volumineux; il existe des PPL plus petits, à 16 pattes au lieu de 28: leur pro-

grammation est réduite ainsi que leur capacité en fréquence et en combinaisons de diviseurs; pour atteindre les mêmes possibilités qu'avec le 145151, il faut leur adjoindre des composants périphériques (diviseurs supplémentaires, mélangeurs, etc.); bref, ce que l'on gagne en encombrement et en consommation sur le PLL est immédiatement reperdu à cause des périphériques; comme nous ne voulions pas sacrifier les performances (ne disposer que d'une dizaine de fréquences synthétisées sur la largeur de la bande), nous avons été conduits à réutiliser le 145151 avec un quartz de 10240 kHz, ce qui paraît être le meilleur compromis technique (encombrement et consommation) et est de nature à réduire l'investissement global (pour un module revenant en gros à 250 F, le prix de 4 jeux de quartz, le pavé 145151 coûte à lui seul 135 F); il est intéressant de pouvoir passer le pavé d'un module à l'autre ou d'un récepteur 41 à un récepteur 72...

En conclusion de ce premier paragraphe, disons que si nous avons passé beaucoup de temps à analyser et expliquer les différentes contraintes auxquelles nous avons été soumis, c'est parce que nous estimons que c'est essentiel aussi bien pour comprendre les solutions et descriptions qui suivent que vous ne manquerez pas de rencontrer dans la réalisation. Quant aux choix que nous avons retenus, nous n'avons pas la prétention de dire qu'ils sont définitivement les meilleurs et que, dès le départ, nous avons atteint le meilleur résultat possible, mais nos systèmes marchent bien en AM et en FM, sont sensibles et sélectifs. Nous décrirons donc:

— un module synthétiseur universel 41 et 72 MHz alimenté par petite pile ou accus de 9 volts, faible puissance; sa sortie se branche à la place du quartz de n'importe quel récepteur;

— deux exemples de module convertisseur remplaçant la pile ou l'accus de 9 volts, pour ceux qui désirent alimenter le module synthétiseur avec la batterie du récepteur;

— enfin, un récepteur complet à synthèse de fréquence en 41 MHz étudié pour avoir un encombrement réduit compte tenu de sa sophistication et pour permettre un câblage réalisable sans trop de difficulté par un amateur; cette dernière réalisation sera décrite dans notre numéro d'avril.

Le module 41-72 alimenté par pile 9 volts

Description

La **figure 2** donne le schéma du synthétiseur 41-72 alimenté en 9 volts: on remarque tout de suite la grande ressemblance avec le synthétiseur émetteur décrit en janvier: c'est normal puisque nous avons utilisé les mêmes composants de base 145151 et VCO.

Le VCO de type Hartley est piloté cette fois par une seule diode Varicap qui reçoit les impulsions de la sortie 4 du 145151 énergiquement filtrées par un filtre passif, sans ampli opérationnel.

Le VCO travaille sur la bande 20 MHz pour le cas de la synthèse 40 MHz et sur la bande 18 MHz pour le cas de la synthèse 71 MHz.

La capacité C 10 de 56 pF placée à la grille du 2N 4416 est suffisante pour permettre le réglage d'oscillation du pot 113 CN 2 K 509 DZ dans les deux bandes en cause.

Une capacité C 18 de 22 pF a été ajoutée dans le drain du 2N 4416 pour améliorer l'oscillation en raison de la présence de l'étage doubleur (41) ou quadrupleur (72) auquel est transmise la fréquence d'oscillation du VCO: cet étage est conçu pour avoir une bonne sensibilité et grimper facilement en fréquence en utilisant les harmoniques pairs du VCO. A priori derrière un VCO, il serait plus facile de tripler ou de quintupler, puisque les harmoniques impairs ressortent mieux d'un signal triangulaire comme celui produit par le VCO; néanmoins avec notre montage on obtient bien les multiplicateurs pairs. La capacité C 15 de 3,3 pF permet l'accord en 71 MHz, mais pour avoir l'accord en 40 MHz il faut ajouter une capacité

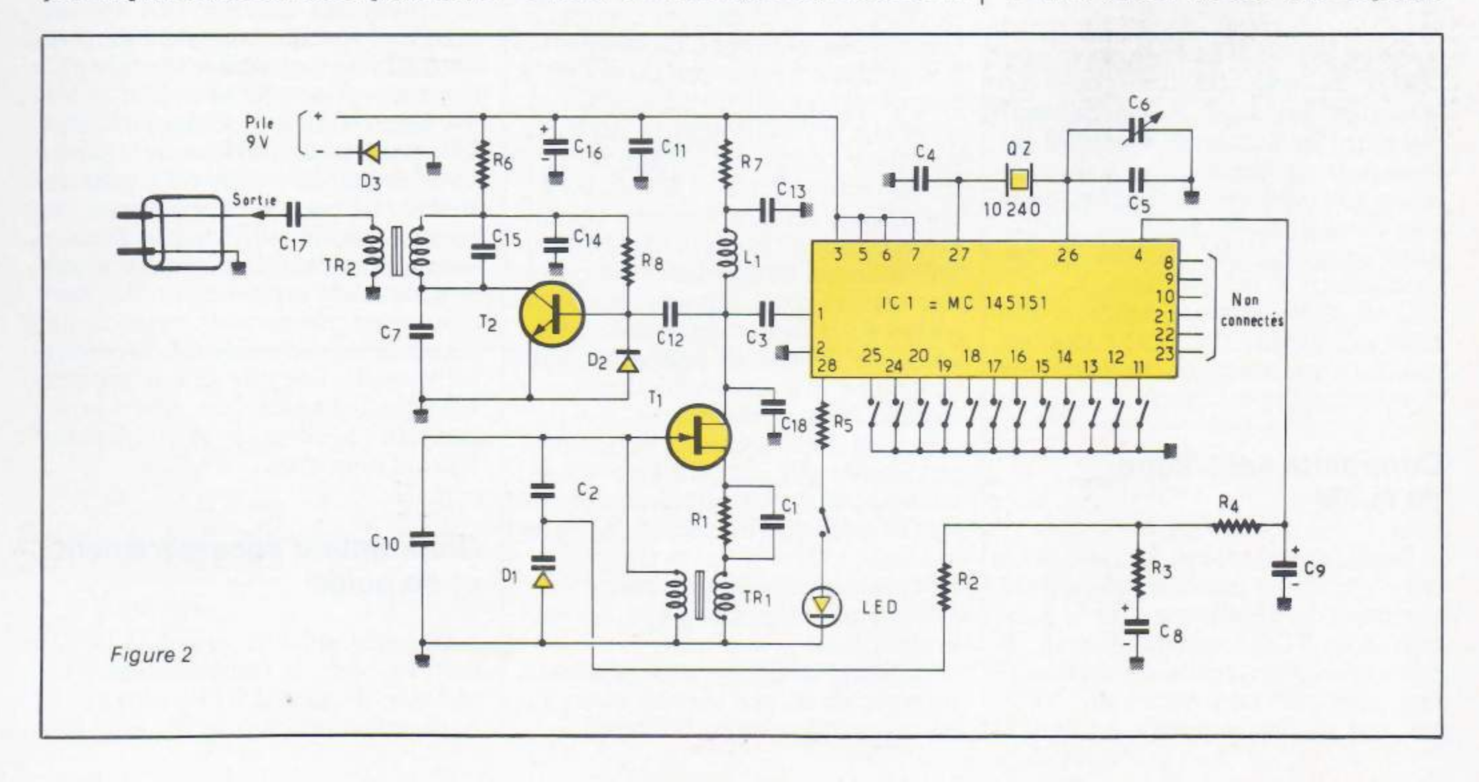


Figure 2

C7 de 18 pF reliée par commodité à la masse.

L'oscillateur du 145151 utilise cette fois dans tous les cas le quartz 10240 kHz: en effet, même si l'on émet tout en haut de la bande 41 MHz, à savoir 41200 kHz, la fréquence de l'oscillateur local du récepteur devra être de 40745 kHz, c'est-à-dire que le VCO devra osciller sur 20372,5 kHz. Si avec le quartz 10240, on a utilisé le diviseur de pas 8192 (broches 5, 6, 7 de IC_1 au + 9 volts) on a un pas de 1,25 kHz; il vient N = 20372,5 / 1,25 = 16298; il nous reste donc une bonne marge avant d'arriver à la limite de capacité de comptage de IC_1 qui est, nous le rappelons, 16383 (à savoir $2^{14} - 1$).

Pour espacer de 5 en 5 kHz les fréquences disponibles de la bande 41 il faudra programmer de deux en deux pas, soit 2,5 kHz au VCO, l'étage doubleur donnant 5 kHz d'écart; par exemple, pour 41195 à l'émission, il viendra 40740 à la réception soit 20370 au VCO soit N = 16296. La broche 11 du MC 145151 qui donne les unités binaires (2^0) ne sera pas utile pour changer les canaux en 41 MHz.

Si d'aventure on possède un quartz de 2,048 MHz, il existe aussi la possibilité d'utiliser le diviseur de pas 2048 pour avoir un pas de 1 kHz; l'étage doubleur va cette fois être utilisé en quintupleur (avec les mêmes composants en particulier les capacités d'accord) pour avoir l'écart de 5 kHz entre canaux; pour une émission à 41200 le VCO travaillera à 8149 kHz, le diviseur N = 8149 puisque le pas est de 1 kHz. A 72400 kHz le VCO travaillera à 14389 kHz et le diviseur N = 14389. Le grand décalage entre la fréquence VCO nécessaire en 41 et celle nécessaire en 72 exigera d'ajouter au VCO des capacités supplémentaires pour passer d'une bande à l'autre.

Outre cette difficulté de passage, d'autres raisons nous ont fait préférer la version à quartz 10240: en réception FM nous avons vu la nécessité d'avoir un verrouillage très rapide: avec une fréquence VCO plus élevée, la Varicap de VCO est plus efficace et la vitesse de modification de fréquence est plus grande; il faut aussi éviter les facteurs de multiplication trop élevés, car une erreur de 1 au VCO se traduit par une erreur de 5 derrière un quintupleur, ce qui peut affecter la sensibilité de la chaîne d'amplification 455 kHz surtout si l'on utilise un filtre céramique très sélectif (les meilleurs filtres céramique du marché grand public donnent un affaiblissement de – 6dB à 4 kHz de la MF 455 kHz.

Pour rentabiliser l'achat des deux quartz 10240 et 20480 nécessaires à l'émission pour avoir des espacements de 5 kHz, on peut utiliser ici à la réception le quartz 20480 avec le diviseur 8192, on aura des pas de 2,5 kHz, le VCO travaillera en 36 MHz, fréquence encore acceptée par le 145151 sous 9 volts; dans la grille du 2N 4416, il faudra diviser par 4 la capacité C 10, soit 15 pF au maximum; N sera de l'ordre de 14000; on voit ainsi que notre montage test n'est qu'une des multiples combinaisons possibles, c'est celle qui nous a semblé la plus cohérente et économique.

Pour indiquer le verrouillage du synthétiseur sur la fréquence programmée, une LED est branchée entre la broche 28 et la masse au travers de R_5 = 330 ohms, mais comme il ne s'agit que d'un moyen de vérification lorsque l'on change les fréquences, la LED est débranchée en dehors des manipulations de contacteurs binaires: ceci diminue la consommation d'environ 5 mA.

Un réglage de l'oscillateur 10240 est prévu à l'aide d'un condensateur variable C_6 = 3-10 pF que l'on peut laisser à demeure: on peut ainsi plus facilement effectuer les réglages; en effet, si, lors de l'alignement antérieur du RX sur le TX, la différence entre F et Fl n'était pas exactement de 455 kHz (en raison des quartz utilisés ou de la conception de l'émetteur où la modulation FM abaisse parfois de 4 à 5 kHz la fréquence théorique F inscrite sur le quartz de TX) il convient:

— soit de régler le synthétiseur pour avoir ce même décalage inférieur à 455 et dans ce cas le RX n'a besoin d'aucune retouche lorsque l'on branche le synthétiseur à la place de l'ancien quartz,

— soit de profiter de ce qu'avec le synthétiseur on peut enfin avoir sans vobulateur la certitude de produire 455 kHz très précisément; surtout avec des filtres céramique maintenant très sélectifs, cette précision dans la génération du 455 kHz est nécessaire et, suivant une technique maintenant bien connue, c'est l'émetteur qui devra être aligné sur le récepteur plutôt que l'inverse: dans ce cas toute la chaîne d'amplification et de démodulation 455 devra être réglée à nouveau.

La sortie du synthétiseur se fait par une capacité C_{17} et un câble blindé dont le blindage est soudé à la masse; à l'autre extrémité du câble blindé, il est logique de souder un boîtier de vieux quartz cassé (voir photo); les contacts de connexion seront ainsi aussi fiables que ceux du quartz habituellement utilisé dans ce récepteur.

Enfin nous avons mis une diode pour protéger le circuit, diode à laquelle est soudé le fil négatif venant de la pile 9 volts: en effet aussi bien sur la pile que sur son connecteur habituel, les plots de connexion sont dénudés et malgré les détrompeurs qu'ils comportent rien n'interdit d'inverser fugitivement et par inadvertance le branchement: cela coûte moins cher de mettre une diode que de faire trépasser un 145151.

La programmation

Nous ne reviendrons pas sur la manière de programmer que nous avons décrite abondamment en janvier.

En 40 MHz comme en 71 MHz, les broches 5, 6, 7 sont connectées au positif + 9 volts pour avoir un pas de 1,25 kHz.

Pour effectuer toutes les combinaisons de la bande 41 et de la bande 72, 12 contacteurs en boîtier DIL sont nécessaires (broches 25, 24, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 24, 13, 12, 11).

La **figure 3** donne le tableau indicateur des programmations 40 et 71 du RX; il se lit comme l'émetteur.

Notons seulement qu'à partir de Fl = 71675 correspondant à F = 72130, il y a changement de programmation des 4 premiers contacteurs DIL, en plus des changements pratiqués sur les 8 derniers: attention aux erreurs!

Notons encore, comme il a été déjà dit, que le 12ᵉ contacteur DIL (broche 11) est toujours laissé fermé en 40 MHz.

RX Qz = 10 240 kHz												
72... kHz – 455 kHz						41... kHz – 455 kHz						DIL
0111		1000				1ers DIL = 1111						5, 6, 7, 8. / 9, 10, 11, 12
1110	1111	0000	0001	0010	0011	0101	0110	0111	1000	1001	1010	
	600	680	760	840	920		560	600	640	680	720	0000
	605	685	765	845	925							0001
	610	690	770	850	930		565	605	645	685	725	0010
	615	695	775	855	935							0011
	620	700	780	860	940		570	610	650	690	730	0100
545	625	705	785	865	945							0101
550	630	710	790	870			575	615	655	695	735	0110
555	635	715	795	875								0111
560	640	720	800	880			580	620	660	700	740	1000
565	645	725	805	885								1001
570	650	730	810	890		545	585	625	665	705	745	1010
575	695	735	815	895								1011
580	660	740	820	900		550	590	630	670	710		1100
585	665	745	825	905								1101
590	670	750	830	910		555	595	635	675	715		1110
595	675	755	835	915								1111

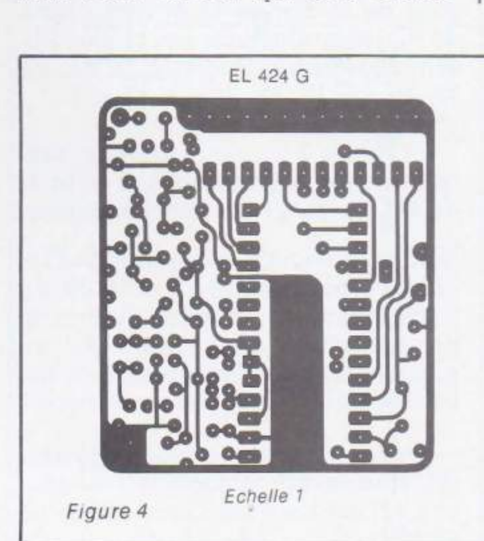
Figure 3 - Indicateur RX

La réalisation pratique

La **figure 4** donne l'implantation des composants (échelle 2), la **figure 5** donne le circuit imprimé simple face côté cuivre (échelle 1).

La réalisation est suffisamment aérée pour permettre un câblage facile; les amoureux des circuits très petits pourront le réduire: il est très important dans ce cas de ne pas trop rapprocher T_2 de T_1 et surtout de faire passer une ligne de masse entre les plots « grille de T_1 » et base de T_2 ; si cette précaution n'est pas prise, des accrochages entre les deux étages se produiront et le VCO n'aura aucune stabilité de réglage.

Les contacteurs DIL sont des boîtiers Otax KTD04 qui sont exactement à la taille d'un circuit intégré à 8 pattes : il faut limer les extrémités pour permettre l'implantation juxtaposée à l'écartement normalisé; le boîtier Otax est constitué d'un corps en plastique dur ou céramique qui contient les contacteurs et sur lequel un chapeau en plastique mou se fixe par deux étriers; il faut supprimer les étriers et meuler les tenons du corps céramique, au moins pour le boîtier central: pour les boîtiers d'extrémité, il suffit de limer et meuler une des deux extrémités; lorsque tout rentre



Echelle 1

Figure 4

L'implantation à l'échelle 2 facilite les repérages.

Figure 5

normalement dans les 24 trous du circuit imprimé, on colle les chapeaux plastique sur le côté des corps céramique à l'aide d'une goutte de colle cyanoacrylat comme la Cyanolit ou la Loctite cyanoacrilique, en évitant évidemment d'en faire couler dans les emplacements contenant les contacteurs.

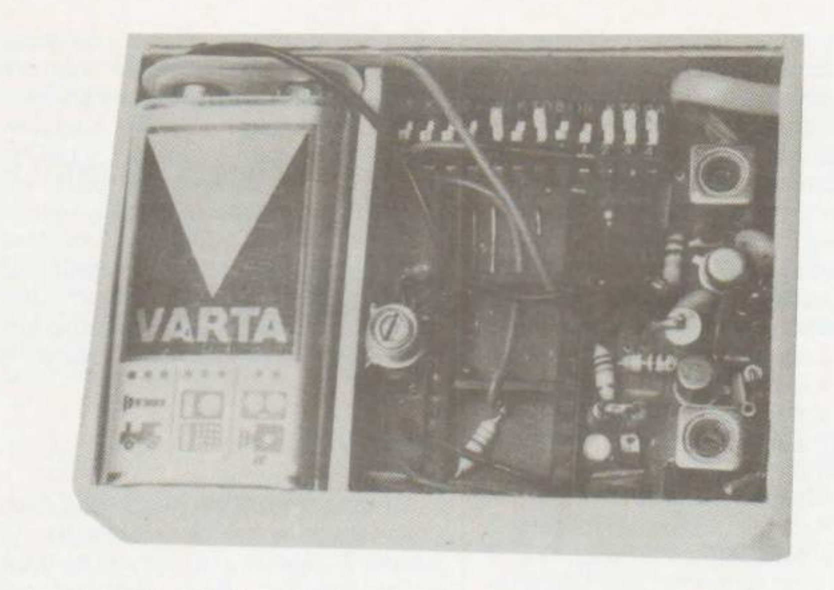
Sous le support du 145151 ne pas oublier les straps ; choisir un support d'excellente qualité car un RX est soumis à des trépidations très nocives et le pavé est lourd ; éliminer tout support qui a des pattes molles comme de la guimauve ; choisir un support aux pattes rigides dont les lyres serrent fortement les pattes du MC 145151 ; si vous ne trouvez pas de support 28 pattes de qualité, découpez deux supports 14 pattes : ce n'est pas le plastique qui compte mais la rigidité de chaque lyre et son aptitude à pincer dur. Si vous soudez le 145151 directement sur le circuit, attention c'est un CMOS, protégé il est vrai contre les petites décharges électrostatiques ; nous estimons que souder définitivement le pavé est une mauvaise solution qui gêne les réglages et la recherche éventuelle des pannes et gèle sur le circuit un objet cher et fort difficile à retirer sans casse.

Les pots HF sont exclusivement des 113 CN 2K 509 DZ que l'on ravitaille facilement, comme tous les autres pots de nos montages. Pour TR_1, on peut employer le pot 159 moyennant les précautions décrites pour l'émission en janvier ; en tout cas contrairement au module émission il faut ici un 509 pour TR_2.

Pour le filtre d'impulsions, le point commun aux 3 résistances R_2, R_3, R_4 est en l'air (voir photo).

Une prise femelle sous gaine thermorétractable dépassant d'un millimètre au moins son extrémité métal, arrive de R_5 et permet une connexion amovible à l'anode de la LED lorsque l'on veut observer le verrouillage.

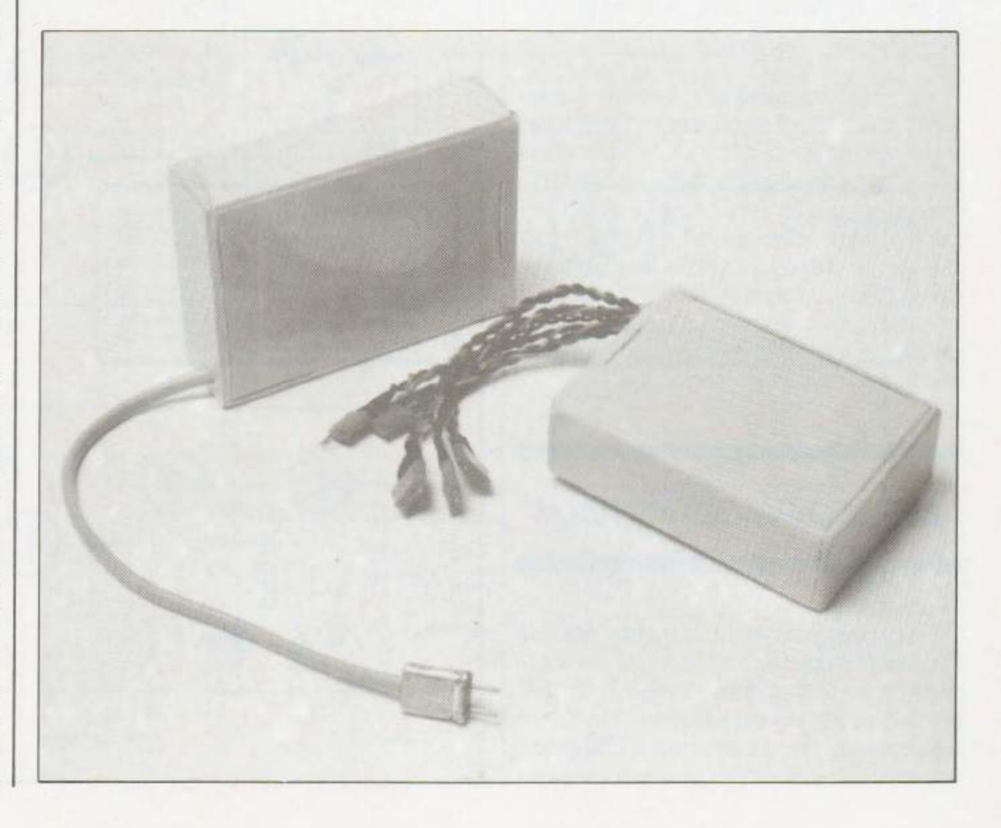
C_7 a une broche soudée à la masse, l'autre broche est soudée au point commun C_{15}-TR_2, si l'on fonctionne en 41 MHz ; on peut aussi mettre une prise comme pour la LED pour passer, sans toucher au réglage du pot, de 41 à 72 et vice-versa : mais il faut faire attention à ce que la capacité C_{15} = 3,3 pF ne soit pas augmentée par la présence du fil de connexion, lorsque l'on travaille en 72 ; le fil est donc à souder à la broche libre de C_7 et non au point commun C_{15}-TR_2. Il faudra souder un fil de seulement quelques millimètres jouant le rôle de prise mâle.



Le tout loge dans un boîtier plastique construit sur mesure, réalisé au cutter et à l'éclat de verre (en guise de rabot), et collé à la colle Heller pour maquettes plastique : cela sèche vite et est très solide. La place importe beaucoup, et il n'existe de boîtiers commercialisés à ces dimensions.

Mise en route et réglages

MC 145151 ôté, vérifiez à l'ohmmètre qu'il n'y a pas de court-circuit général ou de pont de soudure entre deux tracés normalement séparés ; mettre sous tension ; vérifiez au fréquencemètre que le VCO se règle dans la plage 14-21 MHz en vissant et dévissant le noyau de TR_1 ; choisir 40 ou 71 et régler le VCO suivant le choix à FI = 18000 ou à FI = 20000 ; débranchez le + 9 V ; faire chuter la tension résiduelle qui subsiste dans certaines capacités Tantale (C_8, C_9, C_{16}) en les court-circuitant à la masse ; programmer les 12 contacteurs DIL sur la FI choisie ; placer le 145151 (dans le bon sens sinon il risque la destruction dès la mis en tension) et le connecteur de la LED ; obtenir le verrouillage en bougeant le noyau de TR_1 ; loin du verrouillage la LED éclaire peu, près du verrouillage elle donne des éclairs de plus



en plus espacés, au verrouillage elle éclaire fort; vérifiez à l'oscilloscope qu'à la broche 28 il n'existe aucune trace d'impulsions lorsque le verrouillage est réalisé (toute trace se traduit par du brouillage à la démodulation du RX); vérifiez au fréquencemètre que l'on a bien FI/2 ou FI/4 (suivant la bande choisie) à la sortie du VCO; reste à régler TR_2; brancher le fréquencemètre à la sortie de C_{17}; obtenir l'accord sur la FI souhaitée; observer la stabilité de FI puis brancher la sortie pseudo-quartz du synthétiseur à la place du quartz du RX; mettre la sortie démodulateur du RX à l'oscilloscope; mettre le RX sous tension 4,8 volts; allumer l'émetteur dont la fréquence F vaut FI + 455 kHz ; on doit voir sur l'oscilloscope les n + 1 impulsions correspondant aux n voies d'émission; vérifiez qu'en bougeant C_6 on change l'amplitude de ces impulsions (petit changement en AM, extinction du signal en FM); réglez C_6 pour le maximum d'amplitude; si on tombe sur un réglage de C_6 à capacité mini ou maxi, c'est soit que l'on est mal programmé soit que C_5 est trop fort ou trop faible; le changer suivant le cas; on s'arrête là si l'on ne veut pas réaligner toute la chaîne 455 kHz comme il a été expliqué plus haut dans la description.

Enfin, si tout va bien, branchez 1, 2, 3 ou 4 servos; vérifiez qu'ils ne frétillent pas; puis vérifiez que la consommation du synthétiseur, LED COUPÉE, est de l'ordre de 16 à 20 milliampères sur sa pile de 9 volts.

Nota très important : Les réglages terminés, il faut impérativement fixer les deux noyaux du VCO et du doubleur avec de la cire MF, sinon lorsqu'on cogne le synthé et le RX, il se produit un effet microphonique dû au léger déplacement des noyaux dans leur filetage et ceci sans que le réglage soit changé. Or on a vu combien la stabilité du VCO était essentielle en FM notamment.

Le convertisseur

Pour remplacer la batterie de 9 V du synthétiseur et alimenter ce dernier avec la batterie de 4,8 V du RX sans que les servos affectent le fonctionnement, nous avons étudié deux convertisseurs conduisant à des résultats à peu près identiques pour l'objectif que nous nous sommes fixé : à savoir, fournir au synthétiseur une tension régulée parfaitement stable quel que soit l'appel de courant des servos et ceci en consommant le moins possible sur la batterie de 4,8 volts; en donnant 6,2 volts régulés au synthétiseur tout marche normalement avec une consommation totale (convertisseur, synthétiseur et RX) inférieure à 40 mA.

Description

La **figure 6** donne le schéma d'un convertisseur A à circuit intégré, la **figure 7** donne le schéma d'un convertisseur B à transistors. L'avantage de A est qu'il donne plus de possibilités et est plus puissant, l'avantage de B est qu'il tient moins de place (nous l'utiliserons dans notre RX41 décrit le mois prochain); mais pour le moment nous ne donnons qu'un modèle très aéré, occupant dans le boîtier du synthé 41-72 déjà décrit, la place de la pile ou de l'accus 9 volts.

Mais pourquoi 6,2 volts? Parce que, au réglage près, le synthé marche aussi bien avec 6,2 volts qu'avec 9 volts et qu'il consomme moins (s'il existait en 6 V une pile ou une batterie d'aussi faible volume qu'en 9 V nous l'aurions adoptée) : en dessous de 5,6 V, le VCO commence à être instable, à 5 V le synthé marche difficilement aux fréquences que nous recherchons.

On peut voir sur les deux schémas A et B que tout ce qui est à droite de T_1 est identique dans les deux cas, qu'il s'agisse de T_1 de la self L dont nous avons beaucoup à dire, du redresseur et du régulateur transformant en tension stable les signaux carrés fournis par le multivibrateur astable qui, à gauche des schémas, précède T_1; le multivibrateur A est bâti autour d'un C-MOS 4049, sextuple inverseur dont deux inverseurs constituent le multivibrateur, B est bâti autour de deux transistors PNP BC 178 à faible tension de saturation.

L'un ou l'autre de ces multivibrateurs génère les signaux carrés à une fréquence liée aux résistances et capacités de polarisation; les signaux sont repris par T_1 inversés et amplifiés; dans le collecteur de T_1 une self L est chargée et déchargée à l'instar de ce passe au niveau de la bobine d'allumage d'une voiture lorsque, recevant le courant haché par les vis platinés du distributeur, elle fait grimper à 20000 volts le 12 volts de la batterie; ceci sous une très faible intensité.

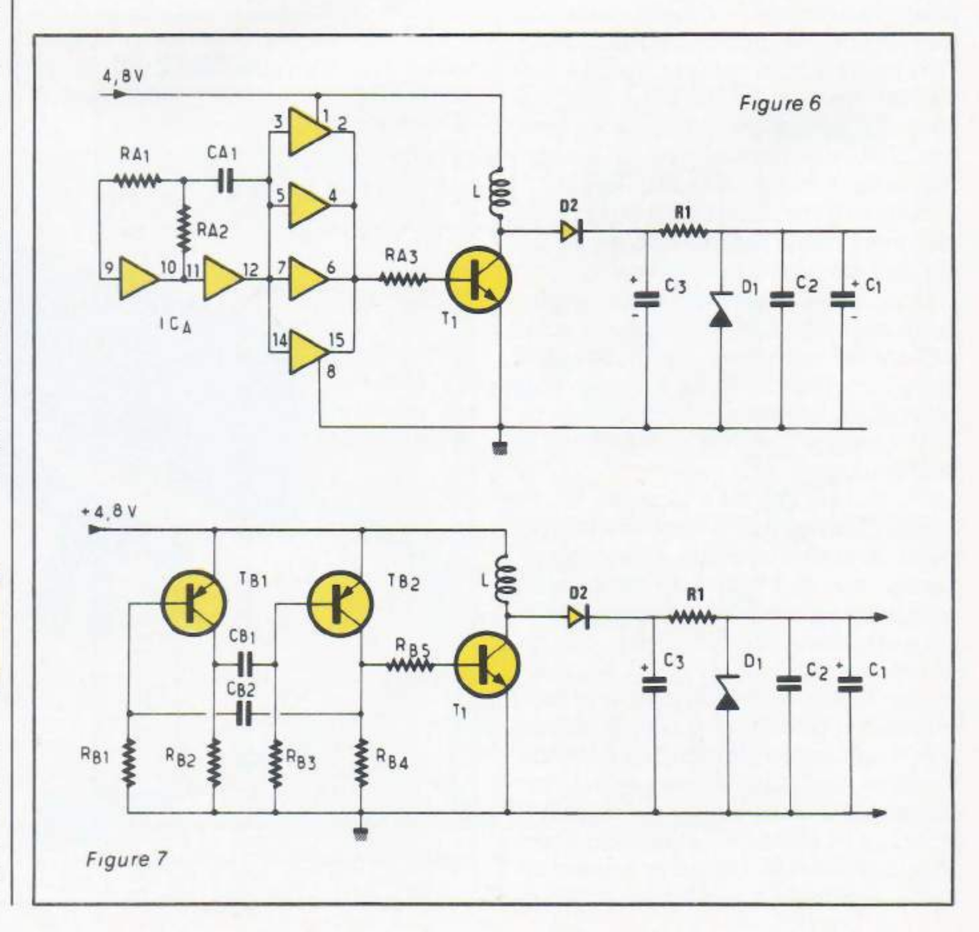


Figure 6

Figure 7

Dans notre cas, la sortie 6,2 volts ne « voit » pas la tension 4,8 V, mais le 4,8 V et le convertisseur doivent être assez puissants pour que le synthé branché en aval du 6,2 V ne fasse pas chuter cette tension. Si on ne soude pas R_1 au CI, on peut vérifier qu'on obtient 45 volts au point commun D_2-C_3. Avec R_1 la tension au même point chute à 8,2 V alors qu'elle tombe à 6,2 V au niveau de la Zener ; R_1 joue donc le rôle de résistance ballast laissant une marge de 2 volts pour assurer une bonne régulation dans tous les cas. S'il n'y avait pas de ballast, la self L et la Zener chaufferaient pour faire chuter de 45 à 6,2 V et elles se détérioreraient.

Donc tout dépend de L, c'est-à-dire de son aptitude à donner une tension confortable avec une puissance cohérente avec la consommation du synthé en 6,2 V ; à une fréquence de découpage donnée, L donne d'autant plus de tension que sa valeur est plus élevée ; cette valeur dépend du nombre de spires et du coefficient de qualité de la ferrite qui constitue le noyau et les coupelles entourant la bobine proprement dite ; avec la même ferrite en doublant le nombre de spires on quadruple l'inductance, on double la tension mais on divise par deux l'intensité disponible car on est obligé d'employer du fil émaillé plus fin ; ici contrairement à la bobine de voiture, il n'est pas nécessaire d'élever la tension très haut ; en revanche pour le synthé une intensité de près de 20 mA est nécessaire ; dans la pratique on sera amené à employer un fil d'un diamètre d'au moins 15/100 de mm ; ici avec L = 100 mH bobinée avec du fil 15/100 on obtiendra pratiquement le même résultat qu'avec L = 200 µH bobinée dans la même ferrite avec du fil 30/100 ; mais pour entretenir les oscillations avec 200 µH (inductance 500 fois moins grande) il faudra une fréquence bien supérieure fournie par le multivibrateur astable, sinon le rendement s'effondre et la consommation croît sans modifier la tension ou l'intensité disponible ; ces considérations nous permettent de savoir comment choisir ou fabriquer L ; ce que nous allons voir dans la réalisation pratique.

Enfin, dernier détail, on voit que RA_3 est bien supérieure à RB_5 ; cela vient du fait qu'avec le convertisseur A, on a une marge de manœuvre bien plus grande pour augmenter la puissance sans trop consommer : ceci en diminuant RA_5 ; alors qu'avec B si le réglage n'est pas optimum, on augmente la consommation du simple au double sans gain en tension ou intensité disponible.

Réalisation pratique

Les circuits et leurs implantations pour les convertisseurs A et B sont donnés aux **figures 8 à 11**, le CI étant réalisé en époxy simple face ; très aéré, sa réalisation est facile, le seul point délicat étant la confection de L.

1re VERSION DE L

On peut prendre un pot ferrite basse fréquence constituée de deux coquilles ferrite justaposées entre lesquelles on place une bobine plastique sur laquelle des spires de fil émaillé sont enroulées ; il s'agit par exemple d'un pot ferrite d'un ancien récepteur à relais où le pot joue le rôle de filtre permettant au relais de coller lorsque celui-ci résonne sur une basse fréquence de 500 à 10000 Hz. Sur la bobine plastique on enroule le maximum de spires de fil émaillé 30/100e de mm ; quand on arrive au niveau des lèvres de la bobine on s'arrête en laissant dépasser les deux bouts de fil dénudés des extrémités et on entoure les spires de ruban plastique adhésif pour les maintenir en place ; on remet les coquilles en place de part et d'autre de la bobine ; puis on maintient les deux coquilles serrées l'une contre l'autre à l'aide d'un autre ruban adhésif ou on les colle l'une à l'autre à l'aide goutte de colle néoprène (attention lorsque les deux coquilles ne sont pas étroitement serrées on peut perdre jusqu'à la moitié de l'inductance du pot) ; on peut aussi visser le pot à l'aide d'une vis qui le traverse en son trou central et le maintient contre le circuit imprimé, mais attention au serrage, la ferrite est délicate et casse : donc sous la tête de vis, si possible large et plate, mettre du côté de la coquille une rondelle de matière élastique qui appuie sans contrainte excessive ; on obtient ainsi L de 1 à 50 mH.

2e VERSION DE L

Il existe des bobines blindées (référence 7 ou 10 FS2 chez Magnetic France) basse fréquence à bobiner soi-même en dimension 10 × 10 mm ou 7 × 7 mm ; elles sont caractérisées par l'extrémité du noyau et la coupelle peinte en couleur orange ; avec le pot 10 × 10 mm on bobine le maximum de spires de fil émaillé 25/100e de mm sur le mandrin plastique, on soude les extrémités du fil sur les broches correspondant aux trous ad hoc du circuit imprimé ; on remet la coupelle que l'on maintient à l'aide d'une goutte de colle ou de cire HF, on remet le blindage et on soude le total au circuit, on obtient ainsi L de 150 à 300 µH.

On voit donc que l'on n'a pas essayé d'obtenir une inductance d'une valeur déterminée, car par l'ajustage de la fréquence du multivibrateur astable, il sera beaucoup plus facile d'obtenir la tension souhaitée avec la plus basse consommation possible ; le bon résultat serait plus difficile à avoir avec une inductance toute faite qui n'accepte souvent pas plus de 15 mA et pour laquelle un

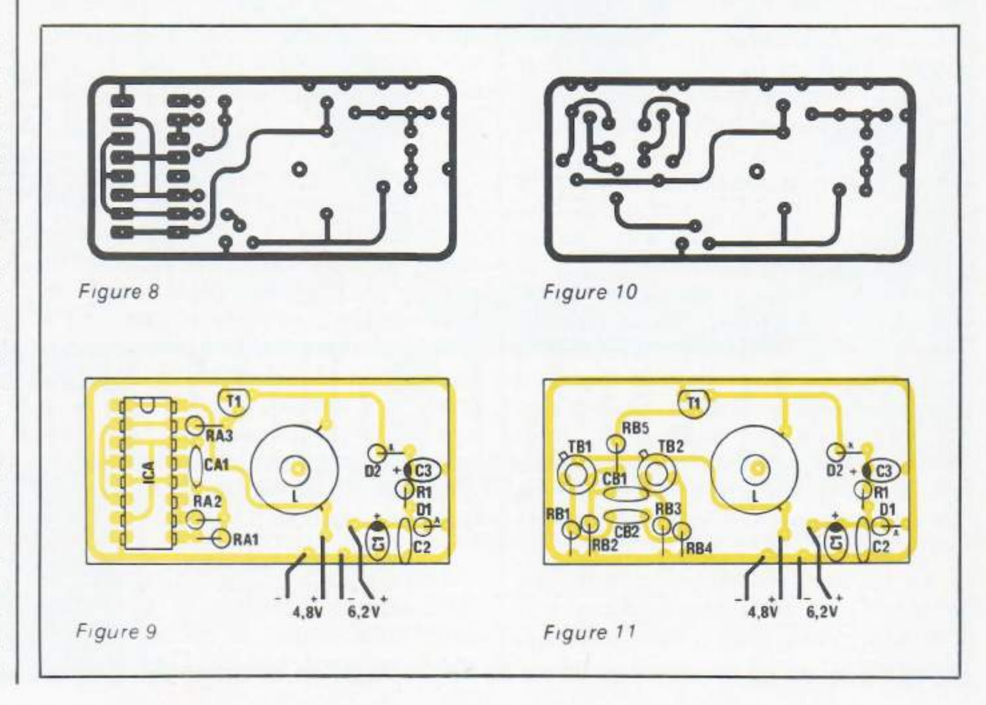


Figure 8

Figure 10

Figure 9

Figure 11

réglage de fréquence aurait été de toutes façons nécessaire.

Quoi qu'il en soit, si vous utilisez un pot ferrite dont l'inductance spécifique est connue, vous pouvez facilement calculer l'inductance par la formule $L = Al \times nb^2$ où:
L est l'inductance en H,
Al l'inductance spécifique du pot en nH/sp² (en général) et nb le nombre de spires (attention aux puissances de 10).

La mise en route et le réglage

Il est important de ne pas brancher la sortie convertisseur sur le synthétiseur avant d'être sûr du fonctionnement normal (le pavé coûte 135 F et n'aime pas une tension supérieure à 10 V) ; on remplace donc le synthé par une résistance de 330 ohms branchée entre la sortie 6,2 V et la masse, puis:
— brancher un milliampéremètre (calibre 500 mA au début) entre le + 4,8 V batterie et l'entrée convertisseur choisi, n'ont pas été soudées et ont été remplacées:

- pour A une 10 kilo-ohms en série avec une résistance ajustable de 100 kilo-ohms,
- pour B par une 100 kilo-ohms en série avec une ajustable de 470 kilo-ohms;

— R_1 ôtée, vérifiez que la consommation est faible (inférieure à 20 milliampères et que la tension au point commun D_2-C_3 est bien supérieure à 4,8 V (35 à 45 V);
— remettre R_1, vérifiez que la consommation du convertisseur est comprise entre 30 et 100 mA, contrôler à nouveau la tension au point commun D_2 - C_3 - R_1, on doit avoir V compris entre 6 et 10 volts, contrôler que de l'autre côté de R_1 on a 6,2 V ou moins;
— agir sur la résistance ajustable pour obtenir 8,2 V; vérifiez qu'aux alentours de 8,1 V il existe une plage de réglage de la résistance ajustable dans laquelle la tension étant pratiquement constante, on observe un minimum de consommation: c'est à ce minimum que l'on a le meilleur rendement de la bobine, c'est-à-dire la fréquence de découpage adéquate: en augmentant la résistance ajustable on diminue la fréquence de découpage, ; on peut vérifier au fréquencemètre.

Le tableau suivant donne à titre indicatif les résultats obtenus par l'auteur avec trois inductances L différentes:

Fréquence L	100 mH		1 mH		200 µH	
	mA	V	mA	V	mA	V
10 kHz	29	7,5	27	7,3		
20 kHz	31	7,9	28	7,4		
30 kHz	33	8,1	30	7,9		
40 kHz	34	8,2	31	8	26	6,4
50 kHz	34	8,1	32	8,1		
60 kHz	37	8	35	8,1		
70 kHz	38	7,9	36	8,2		
80 kHz			37	8,1		
100 kHz	37	7,8	38	8,	31	7,5
150 kHz			39	8	36	8,15
200 kHz					38	8

Tableau des essais effectués avec trois valeurs d'inductance à différentes fréquences.

Effectués avec le convertisseur à CI 4049 ces essais montrent que si le rendement est à peine meilleur avec une inductance de forte valeur, le décalage de fréquence est très important pour les inductances plus faibles; avec le convertisseur B qui a une marge de puissance moins grande, les différences de consommation pour les réglages hors de la fréquence adéquate sont beaucoup plus accentuées, c'est-à-dire qu'en dehors de la plage de réglage on arrive à consommer jusqu'à 80 mA sans élever la tension au point commun D_2-C_3 à plus de 8,2 V, alors qu'avec A, on obtiendra cette tension en diminuant RA_3 mais au prix d'une consommation bien moins importante.

Mais quel que soit le convertisseur A ou B, on obtient 8,2 V avec les résistances RA_3 ou RB_5 indiquées et ceci pour une consommation de l'ordre de 37 mA. Ainsi réglé le convertisseur sera tout juste suffisant pour faire marcher le RX avec 4 servomoteurs; il faut éteindre la LED pour avoir une meilleure marge de sécurité de la régulation, ce qui, toutefois, ne diminuera la consommation globale du convertisseur et du synthétiseur que de 1 ou 2 mA.

Enfin, ôter la 330 ohms et mettre le synthétiseur derrière le convertisseur, puis atteler le RX et 6 servomoteurs derrière le RX. Ces derniers doivent fonctionner normalement sans frétillement ; si cela frétille, couper la LED et si cela n'est pas suffisant on augmente légèrement la fréquence de B en surveillant l'augmentation de consommation, ou bien pour A on diminue à 15 kΩ RA_3: on obtiendra ainsi 8,4 V au point commun D_2-C_3 avec une consommation de l'ordre de 40 mA; en tout état de cause le réglage précédent devrait être suffisant lorsqu'on ne branche que 4 servomoteurs.

En dernier, on mesure à l'ohmmètre la résistance ajustable et on la remplace par une résistance fixe soudée à demeure.

L'auteur a mis RA_1: 47 kΩ pour une inductance de 1 mH et une fréquence de 64 KHz pour A; pour B, RB_1 est de 156 kΩ avec L = 200 mH et une fréquence de 150 kHz.

Il est souhaitable de ne pas dépasser 200 kHz et en particulier de ne pas fonctionner sur une fréquence sous-multiple proche de 455 (ex.: 222,7 kHz = (455/2) kHz) car la MF du RX pourrait se ressentir du rayonnement du convertisseur à une telle fréquence.

Voilà, bonne réalisation, et rendez-vous au mois prochain pour ceux qui désirent attaquer notre RX 41 MHz complet.

CRESCAS

Nomenclature convertisseurs

Convertisseur A

RA_1: 47 kΩ (voir texte
RA_2: 10 kΩ
RA_3: 20 kΩ (2 × 10)
CA_1: 150 pF
ICA: 4049 C-MOS

Convertisseur B

RB_1: 150 kΩ (voir texte)
RB_2: 10 kΩ
RB_3 : 100 kΩ
RB_4 : 10 kΩ
RB_5: 1 kΩ
CB_1: 150 pF
CB_2: 150 pF
TB_1 et TB_2: BC 178

Partie commune

L: (voir texte)
R_1: 100 ohms
C_1: 10 µF tantale
C_2: 47 nF céramique
C_3: 4,7 µF tantale
T_1: BC 184
D_1: Zener 6,2 volts
D_2 : 1 N 4148
D_3 : 1 N 4148

Nomenclature du synthétiseur

Résistances

R_1: 220 kΩ
R_2: 33 kΩ
R_3: 10 kΩ
R_4: 100 kΩ
R_5: 330 kΩ
R_6: 22 Ω
R_7: 100 Ω
R_8: 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 nF céramique
C_2 : 1 nF céramique
C_3 : 82 pF céramique
C_4 : 82 pF céramique
C_5 : 6,8 pF céramique
C_6 : 3-10 pF variable
C_7 : 18 pF céramique
C_8 : 4,7 µF tantale goutte 10 V
C_9 : 330 nF tantale goutte 10 V
C_{10}: 56 pF céramique
C_{11}: 47 nF céramique
C_{12}: 470 pF céramique
C_{13}: 10 nF céramique
C_{14}: 10 nF céramique
C_{15}: 3,3 pF céramique
C_{16}: 33 µF goutte tantale 10 V
C_{17}: 68 pF céramique
C_{18}: 22 pF céramique

Semiconducteurs

D_1: Varicap BB 105
D_2: OA 95 ou autre (germanium)
D_3: 1 N 4007 (silicium)

Circuits intégrés

IC_1: MC 145151 (Motorola)
T_1: 2 N 4416
T_2: 2 N 2369

Divers

TR_1, TR_2: Toko 113 CN 2 K 509 DZ
LED: 3 mm rouge
QZ: 10240 KHz (Copelec Cachan)
Minipile 9 V et boîtier
1 vieux boîtier quartz HC25U
L_1: 10 µH


GRATUIT !*
* Oui, le catalogue HBN ELECTRONIC, de l'amateur au professionnel est gratuit ! Il vous attend dans tous les magasins HBN figurant au pourtour de cette page (sans obligation d'achat).
HBN ELECTRONIC
Vous pouvez aussi le recevoir chez vous contre 10 F en timbres pour le port. Faîtes votre demande soit au magasin le plus proche soit au Siège Social : 90, rue Charlier - 51100 REIMS -
HBN Publicité
DIJON
DUNKERQUE
DUNKERQUE
GRENOBLE
LE HAVRE
LE MANS
LENS
LILLE
LIMOGES
LYON 2ème
MEAUX
METZ
MONTBELIARD
MONTPELLIER
MORLAIX
MULHOUSE
NANCY
NANTES
NANTES
ORLEANS
PARIS 3ème
POITIERS
QUIMPER
REIMS
REIMS
RENNES
RENNES
ROUEN
COMPIEGNE
CLERMONT FD
CHOLET
CHARLEVILLE
CHALONS/M
CANNES
CAEN
BORDEAUX
BORDEAUX
BREST
BESANCON
BAYONNE
ANNECY
ANGOULEME
AMIENS
ST BRIEUC
ST DIZIER
ST ETIENNE
STRASBOURG
TOURS
TROYES
VALENCE
VALENCIENNES
VANNES
35, rue de la Fontaine
Tél (97)47 46 35
VICHY
7, rue Grangier
Tél (70)31 59 96
HBN ELECTRONIC
Z.I. Cité AL Massira
Immeuble 9
RABAT - MAROC

Le transistor aux radiofréquences

Aux fréquences basses et moyennes, nous avons vu que le transistor pouvait être commodément décrit à l'aide des paramètres hybrides. Lorsqu'on atteint des fréquences plus élevées, le comportement du transistor fait apparaître des éléments parasites, notamment capacitifs. Il devient alors plus facile de le décrire à l'aide des paramètres admittances (paramètres y), qui sont d'ailleurs plus facilement mesurables à ces fréquences.

Parallèlement, on utilise le schéma équivalent de Giacoletto, qui représente convenablement le transistor jusqu'à sa fréquence de coupure.

Les paramètres admittances

Rappelons que, pour les petits signaux (tension et courant d'entrée v_1 et i_1, tension et courant de sortie v_2 et i_2), le quadripôle de la **figure 1** peut être considéré comme linéaire. Il en va de même des équations qui expriment les courants en fonction des tensions :

$$i_1 = y_{11} v_1 + y_{12} v_2 \quad (1)$$

$$i_2 = y_{21} v_1 + y_{22} v_2 \quad (2)$$

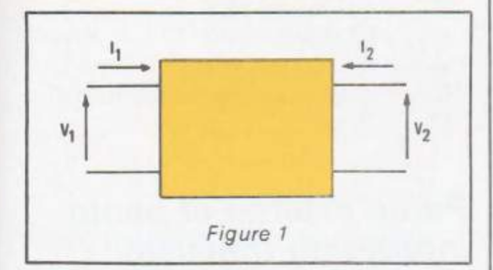


Figure 1

A partir de ces équations, on peut définir physiquement chacun des paramètres y :

- $y_{11} = \frac{i_1}{v_1}$ pour $v_2 = 0$: c'est l'admittance d'entrée, lorsque la sortie est en court-circuit.
- $y_{12} = \frac{i_1}{v_2}$ pour $v_1 = 0$: c'est l'admittance de réaction, lorsque l'entrée est en court-circuit.
- $y_{21} = \frac{i_2}{v_1}$ pour $v_2 = 0$: c'est l'admittance de transfert, donc la pente, pour la sortie en court-circuit.
- $y_{22} = \frac{i_2}{v_2}$ pour $v_1 = 0$: c'est l'admittance de sortie, lorsque l'entrée est en court-circuit.

Aux fréquences élevées, les paramètres **y** sont des grandeurs complexes (voir RP-EL n° 408 et sq) : il en est donc de même des courants et des tensions. Remarquons aussi que les paramètres admittances se définissent avec l'entrée ou la sortie en court-circuit, ce qui est facile à obtenir, vis-à-vis de l'alternatif, à l'aide de condensateurs de capacité suffisante. C'est pourquoi la mesure des paramètres admittances se révèle facile.

Schéma équivalent à deux générateurs de courant

Ce schéma résulte directement de l'interprétation des équations (1) et (2). La première montre que i_1 est la somme de deux courants :

- $y_{11} v_1$, dans l'admittance y_{11},
- $y_{12} v_2$, produit par un générateur de courant en parallèle sur y_{11}.

La même interprétation s'applique au courant i_2, ce qui conduit finalement au schéma de la **figure 2**.

Schéma équivalent à un seul générateur

Nous l'établirons, pour fixer les idées, dans le cas du montage en émetteur commun, le plus fréquemment utilisé. Il est alors possible de supprimer le générateur de courant mis à l'entrée dans la **figure 2**, en établissant une liaison entre l'entrée et la sortie à l'aide d'une admittance y_{bc} (b pour base et c pour collecteur), comme le montre la **figure 3**.

Quatre autres admittances interviennent alors : y_{be}, y_{bc}, y_{ce} et y_m, dans ce schéma en Π. On peut, évidemment, les exprimer en fonction des paramètres admittances du schéma de la **figure 2**. Nous laissons à nos lecteurs le soin de ce calcul facile, dont nous ne donnerons ici que le résultat :

$$y_{be} = y_{11} + y_{12}$$
$$y_{bc} = y_{12}$$
$$y_{ce} = y_{22} + y_{12}$$
$$y_m = y_{21} - y_{12}$$

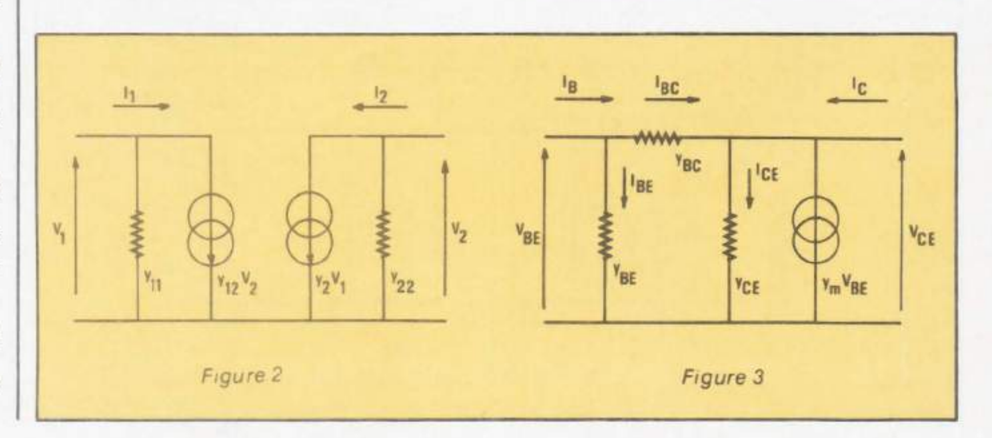


Figure 2

Figure 3

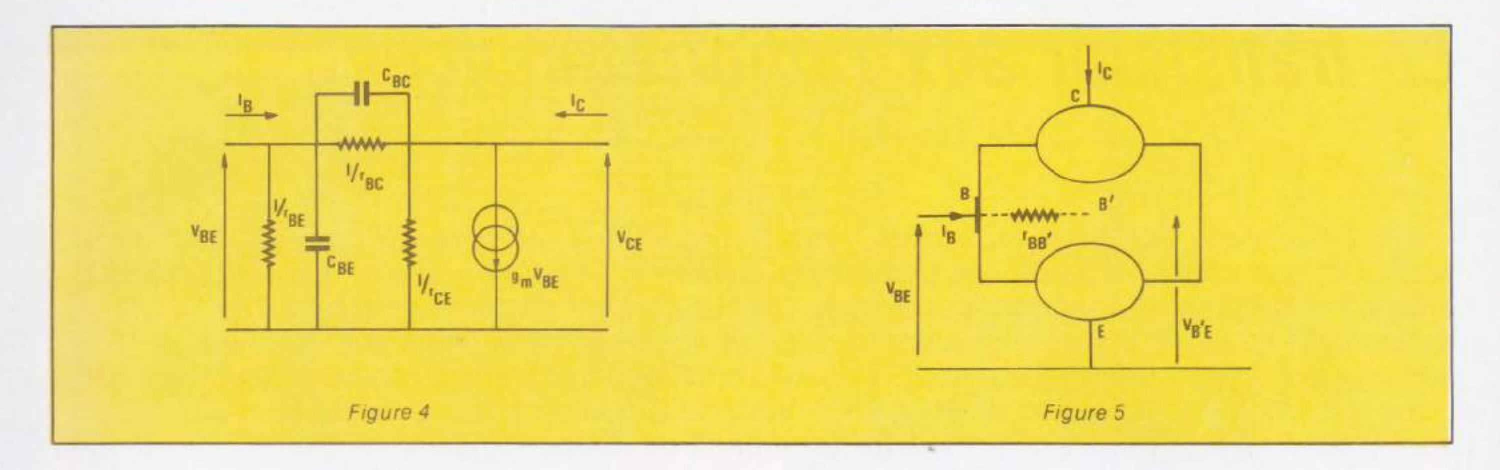


Figure 4 Figure 5

Aux fréquences radio, ces paramètres sont des grandeurs complexes, qu'on peut décomposer en plaçant une capacité en parallèle sur une résistance, comme le montre la **figure 4.** On a alors :

$$y_{be} = \frac{1}{r_{be}} + j\, C_{be}\, \omega$$

$$y_{bc} = \frac{1}{r_{bc}} + j\, C_{bc}\, \omega$$

$$y_{ce} = \frac{1}{r_{ce}}$$

$$y_m = g_m$$

où g_m désigne la pente, et où ω est la pulsation en régime sinusoïdal de fréquence f ($\omega = 2\Pi f$).

Problème de la résistance de base intrinsèque

Avec le schéma équivalent de la **figure 4,** l'impédance d'entrée du transistor s'annule lorsque la fréquence croit infiniment, ou devient extrêmement faible pour des fréquences élevées, à cause du condensateur C_{be}. Or, l'expérience montre qu'il subsiste, en fait, une résistance d'entrée.

Celle-ci correspond à une réalité physique due à la structure interne du transistor, comme le montre la **figure 5.** En effet, la tension d'entrée v_1 (v_{be} pour le montage en émetteur commun), n'est pas appliquée entre la base réelle B' et l'émetteur E, mais entre le contact de base B et E. Le courant de base i_b traverse donc une portion de semiconducteur, qui offre une résistance $r_{bb'}$; on l'appelle la **résistance intrinsèque de base,** et elle peut prendre des valeurs comprises en 100 Ω et 1 kΩ environ.

Cette résistance $r_{bb'}$, qui ne dépend pas de la fréquence, dissipe évidemment de l'énergie, et limite l'amplification en puissance.

Le schéma équivalent de Giacoletto

Il résulte directement du schéma de la **figure 4,** auquel on a rajouté la résistance $r_{bb'}$, ce qui conduit à la **figure 6.** Le schéma de Giacoletto est également dit « schéma naturel » car, ainsi que nous le verrons plus loin, chacun de ses éléments a une signification physique. Il est fourni par les fabricants de transistors HF, et exploité par tous les électroniciens qui conçoivent et étudient des amplificateurs en haute fréquence.

Il est intéressant de donner, dès maintenant, des ordres de grandeurs pour les différents éléments. Il ne s'agit évidemment que de valeurs moyennes, susceptibles d'importants écarts d'un modèle de transistor à l'autre, et en fonction des conditions d'utilisation (courant de collecteur, tension collecteur-émetteur) :

$r_{bb'}$: de 100 Ω à 1 kΩ
$r_{b'e}$: de 1 à 2 kΩ
$r_{b'c}$: quelques MΩ
g_m : 50 mA/V
r_{ce} : de 100 à 200 kΩ
$C_{b'e}$: quelques centaines de pF
$C_{b'c}$: 10 pF

Pente externe et pente interne du transistor

Rappelons que la pente se définit comme le rapport du courant de sortie à la tension d'entrée. On peut alors, à partir du schéma de Giacoletto, définir deux pentes.

La première, dite « pente externe », résulte de la considération du quadripôle à partir de ses bornes d'entrée et de sortie. Elle a pour valeur :

$$s = \frac{i_2}{v_1}$$

lorsque la sortie est en court-circuit vis-à-vis de l'alternatif.

Pour définir la pente interne, on fait appel à la tension réellement appliquée entre base et émetteur, soit $v_{b'e}$ (nous nous limitons toujours

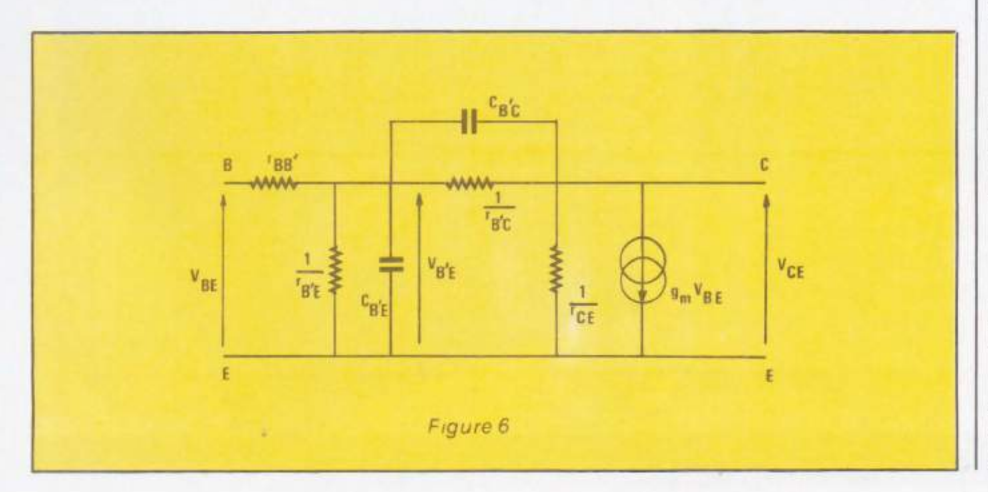


Figure 6

au montage en émetteur commun). Son expression est alors :

$$g_m = \frac{i_2}{V_{b'e}}$$

Pour établir la relation qui existe entre s et g_m, on peut tenir compte de certaines simplifications dues aux ordres de grandeur des paramètres, indiqués plus haut. Puisque :

$$r_{b'c} \gg r_{b'e}$$

et

$$\frac{1}{C_{b'c}\,\omega} \gg \frac{1}{C_{b'e}\,\omega}$$

seul intervient, dans le calcul, le circuit d'entrée, composé des éléments $r_{bb'}$, $r_{b'e}$ et $C_{b'e}$.

D'autre part, aux fréquences basses, pour lesquelles on peut négliger $C_{b'e}$ dont l'impédance tend vers l'infini, on notera les pentes respectivement s_o et g_{mo}. Commençons par établir la relation entre ces deux grandeurs. On a :

$$\frac{V_{b'e}}{V_1} = \frac{r_{b'e}}{r_{b'e} + r_{bb'}}$$

Or :

$$s_o = \frac{i_2}{V_1} = \frac{i_2}{V_{b'e}} \cdot \frac{V_{b'e}}{V_1}$$

ce qui donne, finalement :

$$s_o = \frac{g_{mo}}{1 + \frac{r_{bb'}}{r_{b'e}}}$$

Fréquence de coupure de la pente

Comme d'habitude, nous définirons la fréquence de coupure comme la fréquence pour laquelle le module de la pente se situe à 3 dB au-dessous de sa valeur en BF, soit une diminution dans un rapport 0,707. Nous appellerons f_s cette fréquence de coupure, pour la pente externe s.

Le calcul de s, en fonction de la fréquence (ou de la pulsation ω), exige qu'on tienne compte maintenant de la capacité d'entrée $C_{b'e}$. L'impédance complexe, en parallèle sur l'entrée, devient alors :

$$Z_{b'e} = \frac{r_{b'e}}{1 + j\, r_{b'e}\, C_{b'e}\, \omega}$$

Elle remplace, dans les calculs effectués précédemment, le terme $r_{b'e}$. En développant ces calculs, on arrive finalement à l'expression :

$$s = \frac{s_o}{1 + j\,\frac{f}{f_s}}$$

où la fréquence de coupure f_s a pour expression :

$$f_s = \frac{\omega_s}{2\Pi} = \frac{1}{2\Pi\, r\, C_{b'e}}$$

en posant :

$$r = \frac{r_{bb'}\, r_{b'e}}{r_{bb'} + r_{b'e}}$$

équivalent à la mise en parallèle de $r_{bb'}$ et de $r_{b'e}$.

Signification physique des éléments du schéma de Giacoletto

Comme nous l'indiquions plus haut, on appelle aussi le schéma de Giacoletto, schéma naturel, car chacun des éléments qui le composent correspond à une réalité physique du transistor. C'est ce que nous allons préciser maintenant, ce qui nous amènera à revenir, de façon détaillée, sur la jonction PN, et sur le transistor à jonctions.

Interprétation de $r_{b'e}$, $C_{b'e}$, $r_{b'c}$ et $C_{b'c}$

Nous avons donné, déjà, l'expression du courant direct I_D dans une jonction, en fonction du courant de saturation I_s, de la tension directe V, et de la température absolue T (voir RP-EL n° 417) :

$$I_D = I_s \exp.\frac{eV}{kT}$$

En dérivant I_D par rapport à la variable V, on trouve alors l'expression de la résistance différentielle directe de la jonction, r :

$$\frac{d\,I_D}{dV} = \frac{e\,I_D}{kT}$$

ou

$$r = \frac{dV}{d\,I_D} = \frac{kT}{e\,I_D}$$

Cette relation, si on maintient constante la différence de potentiel V_{CB} entre collecteur et base, s'applique à la jonction d'émetteur d'un transistor. Elle donne alors la résistance d'entrée r_e en fonction du courant d'émetteur I_e :

$$r_e = \frac{kT}{e\,I_e}$$

Les porteurs qui traversent une jonction, y forment par ailleurs une charge électrique Q, proportionnelle à I_D. Lorsque la tension appliquée, V, varie d'une quantité :

$$v = \Delta V$$

la charge Q varie, elle, de

$$q = \Delta Q$$

Cette variation équivaut à celle de la charge d'un condensateur de capacité :

$$C = \frac{q}{v}$$

Finalement, le schéma équivalent à une jonction polarisée dans le sens direct, est celui de la **figure 7.** Dans le cas d'une jonction polarisée en inverse, ce qui correspond à l'utilisation normale de la jonction collecteur-base d'un transistor, le courant est le courant de saturation I_s, faiblement variable avec la tension inverse V. La résistance inverse est donc très élevée. D'autre part, la capacité C devient beaucoup plus faible. Ces éléments, $r_{inverse}$ et $C_{inverse}$, sont les éléments $r_{b'e}$ et $C_{b'c}$ du schéma de Giacoletto.

Interprétation de r_{ce}

Considérons un transistor, de type NPN pour fixer les idées, en l'absence de tension extérieure (**figure 8**). On appelle épaisseur réelle D_r de la base, la distance qui sépare la jonction de collecteur J_C de la jonction d'émetteur J_E.

Lorsque le transistor est mis sous tension, la jonction d'émetteur, polarisée en direct sous une tension faible, conserve pratiquement la même

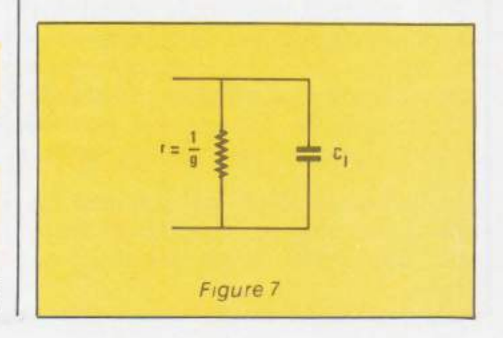


Figure 7

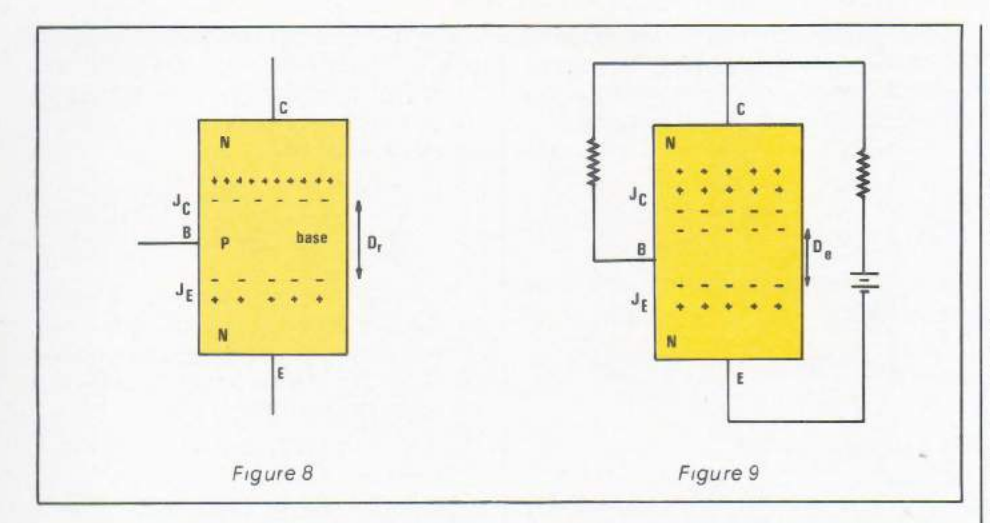


Figure 8 *Figure 9*

épaisseur qu'en l'absence de tension (**figure 9**). Par contre, la jonction J_C, polarisée en inverse sous une tension relativement élevée (plusieurs volts), s'élargit, et la charge d'espace pénètre dans la base : l'épaisseur effective D_e de cette dernière, devient inférieure à l'épaisseur réelle D_r.

En présence d'un signal alternatif, et avec une charge dans le collecteur (transistor en émetteur commun), la tension V_{CB} varie avec le signal, et il en va de même de l'épaisseur effective D_e : c'est l'effet Early. Pour le régime linéaire, on peut rendre compte de l'effet Early en plaçant, dans le circuit d'émetteur, un générateur de force électromotrice μv_{cb}, où μ est le facteur de réaction d'Early.

$$\mu = \frac{V_{eb}}{V_{cb}} \quad \text{pour } i_e = 0$$

Une théorie, que nous ne développerons pas, permet d'établir une relation entre r_{ce} et μ :

$$r_{ce} = \frac{r_e}{\mu}$$

où r_e est la résistance d'entrée du transistor.

Physiquement, il suffit donc, connaissant r_e, de mesurer μ pour déterminer r_{ce}.

Neutrodynage d'un transistor

Lorsqu'on calcule le gain en puissance G_p d'un transistor en tenant compte de tous les éléments du schéma de Giacoletto, on s'aperçoit que la valeur maximale de ce gain, obtenue en cas d'adaptation des impédances, devient infinie pour une certaine fréquence : dans ces conditions, le transistor oscille, et ne peut plus être utilisé en amplificateur.

Physiquement, cette entrée en oscillation résulte de la réaction interne, qui, pour certaines fréquences, ramène sur l'entrée une tension en phase avec la sortie. On peut la juguler grâce à l'emploi d'un circuit LC qui, lui, ramène une tension en opposition de phase, de même amplitude : c'est le neutrodynage.

Avec les transistors récents, où la réaction interne est minimisée, le neutrodynage perd de son intérêt pratique. Nous ne le citons donc que pour mémoire.

R. RATEAU

INFOS

• *Nouveautés composants* •

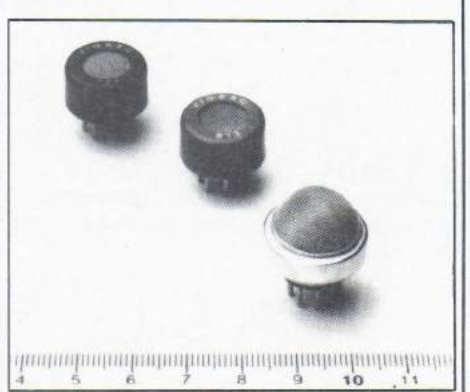
(suite p. 106)

FIGARO, distribué en France par la société PRISME, annonce la disponibilité de nouveaux détecteurs de gaz type TGS.

Le capteur à semi-conducteur sensible au gaz TGS est composé d'un semi-conducteur d'oxyde de métal aggloméré, principalement de Bioxyde d'étain SnO_2. Lorsque le combustible ou les gaz réducteurs sont adsorbés à la surface du capteur, une modification de la conductivité électrique se produit. Les principales caractéristiques du capteur TGS assurent une haute sensibilité (quelques centaines de millionièmes de m³ de gaz facilement détectés), un montage associé à peu de frais et la capacité de détecter les gaz de façon répétitive sans détérioration.

En l'utilisant selon les données du fabricant, on peut attendre du capteur une durée de vie minimum de 8 ans.

Plus de 10 millions de capteurs TGS sont mondialement utilisés, principalement comme détecteurs de gaz, apportant une remarquable contribution au développement de la sécurité.



Ce en quoi il est nouveau

— Indépendance vis-à-vis des toxines catalytiques.
— Encombrement réduit.
— Facilité d'utilisation.
— Permet un montage électronique très simple.
— Permet de réaliser des détecteurs à faibles coûts.
— Très grande résistance aux chocs et vibrations.
— Plage de température à l'utilisation très étendue.

Applications

L'ensemble des gaz toxiques et combustibles sont détectés par le TGS. Les hydrocarbures et leurs dérivés - les hydrocarbures halogénés - les composés azotés - les gaz minéraux - les éthers - les cétones.

Société PRISME, 130, rue Jean-Pierre Timbaud, 92400 Courbevoie. Tél. : 788.69.93.

L'amplificateur différentiel

La nécessité d'élargir la bande passante des amplificateurs jusqu'à la fréquence zéro, c'est-à-dire jusqu'aux tensions et courants continus, pose le problème de la compensation des dérives. Celles-ci résultent essentiellement de deux facteurs : à court terme, l'influence de la température, qui agit sur les paramètres des dispositifs semi-conducteurs ; à long terme, le vieillissement des composants, qui entraîne les mêmes effets.

Pour ces raisons, on s'efforce toujours, dans les montages à couplage continu, d'adopter une structure symétrique. Le circuit à deux transistors, dit amplificateur différentiel, ou amplificateur LTP (Long Tailed Pair), constitue un exemple très employé de ce type de montage.

Outre ses propriétés de compensation des dérives, l'amplificateur différentiel apporte une solution élégante pour le passage d'un signal dissymétrique à deux signaux en opposition de phase : on en trouve maintes applications, par exemple dans les étages d'entrée des amplificateurs d'oscilloscopes.

Exploitées fréquemment dans les circuits à composants discrets, les caractéristiques de l'amplificateur différentiel le sont systématiquement dans les amplificateurs opérationnels en circuits intégrés. Il s'agit donc d'un montage fondamental, qui justifie l'étude que nous lui consacrons.

Théorie de l'amplificateur différentiel

La structure fondamentale d'un amplificateur différentiel, est celle de la **figure 1**. Les transistors T_1 et T_2 y sont supposés aussi identiques que possible (même gain en courant β, même courant inverse I_S, même température de fonctionnement). Nous supposerons aussi l'égalité parfaite des résistances de charge R_1 et R_2. Enfin, le générateur de courant qui fournit l'intensité I est parfait, ce qui signifie qu'on peut considérer comme quasi infinie sa résistance interne ρ.

On se rappelle que le courant d'émetteur I_E d'un transistor est donné par la relation :

$$I_E = I_S \left[\exp. \frac{e\,V_{BE}}{k\,T} - 1 \right] \quad (1)$$

où :

- V_{BE} est la différence de potentiel émetteur-base,
- k est la constante de Boltzman ($k = 1{,}38.10^{-23}$ J/°K),
- T est la température absolue,
- e est la charge de l'électron ($e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$C).

Pour alléger l'écriture, nous poserons :

$$V_K = \frac{k\,T}{e}$$

A la température ambiante ($T \simeq 293°$ k), V_k est voisin de 28 mV. I_S restant toujours très faible (de l'ordre de 10^{-12} A), le rapport I_E/I_S demeure très grand, ce qui permet de simplifier la relation (1) sous la forme :

$$I_E = I_S \exp. \frac{V_{BE}}{V_K} \quad (2)$$

Désignons par I_{C1} et I_{C2} les courants respectifs des collecteurs de T_1 et de T_2. Les tensions des collecteurs, référencées par rapport à la masse, seront V_{C1} et V_{C2}. Enfin, on appellera ΔV_{BE} la différence de potentiel entre les bases B_1 et B_2 des deux transistors.

De la relation (2), on déduit, en appelant V_{BE1} et V_{BE2} les différences de potentiel émetteur-base de chaque transistor :

$$V_{BE1} = V_K \log \frac{I_{E1}}{I_S} = V_K \log \frac{I_{C1}}{I_S}$$

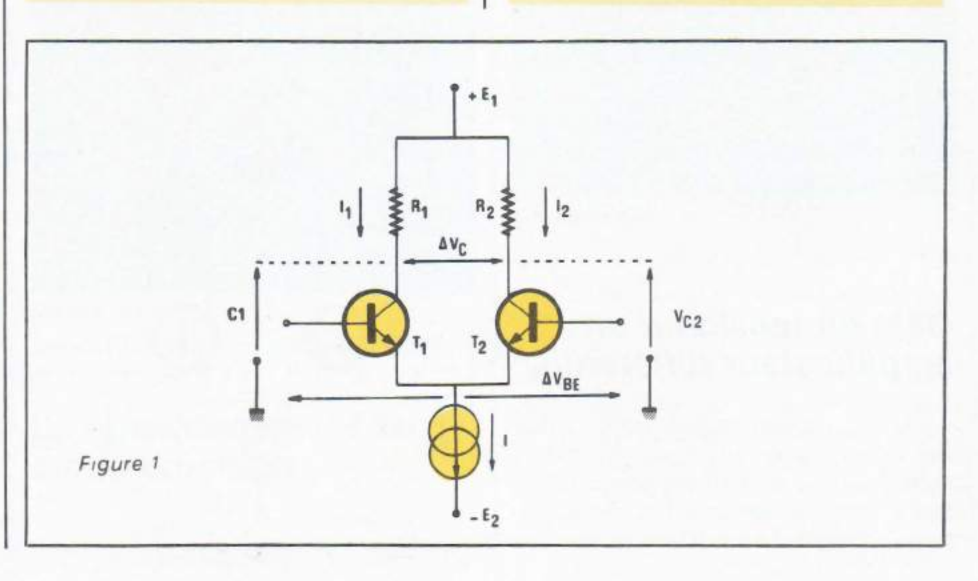


Figure 1

$$V_{BE2} = V_K \log \frac{I_{E2}}{I_S} = V_K \log \frac{I_{C2}}{I_S}$$

en assimilant les courants d'émetteur et de collecteur, ce qui est admissible pour des gains en courant β suffisants. Il vient alors :

$$\Delta V_{BE} = V_{BE1} - V_{BE2} = V_K \log \frac{I_{C1}}{I_{C2}}$$

En revenant aux exponentielles, et en tenant compte de la relation :

$$I_{C1} + I_{C2} = I$$

on en tire aisément les deux courants de collecteur :

$$I_{C1} = I \left[1 + \exp \frac{\Delta V_{BE}}{V_K} \right]^{-1}$$

$$I_{C2} = I \left[1 + \exp \frac{-\Delta V_{BE}}{V_K} \right]^{-1}$$

Compte tenu de la valeur numérique de V_K, et dans la mesure où les variations ΔV_{BE} restent suffisamment faibles, la relation entre les intensités I_{C1} ou I_{C2} et la variable ΔV_{BE} peuvent être considérées comme linéaires. Leur dérivée a pour expression :

$$\frac{d I_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{I}{V_K}$$

et les courants de collecteurs sont pratiquement égaux :

$$I_{C1} = I_{C2} = \frac{I}{2}$$

ou encore :

$$\frac{d \Delta V_{BE}}{d I_C} = 2 \frac{V_K}{I_E}$$

Or le rapport V_K/I_E n'est autre que la résistance de diffusion d'émetteur :

$$r_E = \frac{V_K}{I_E} = \frac{k T}{e I_E}$$

ce qui donne, finalement :

$$\frac{d \Delta V_{BE}}{d I_C} = 2 r_E$$

Gain en tension d'un amplificateur différentiel

Le gain d'un amplificateur différentiel exprime le rapport de la tension de sortie à la différence des tensions appliquées sur les deux entrées, c'est-à-dire sur les bases des transistors T_1 et T_2. Mais on peut considérer de deux façons la tension de sortie, ce qui conduit à deux expressions du gain.

Pour l'emploi asymétrique de la sortie, on prend celle-ci entre la masse et l'un des collecteurs, par exemple celui de T_2. En désignant par R la résistance de collecteur :

$$R = R_1 = R_2$$

on a alors :

$$\left| d V_C \right| = R \, d I_C = R \frac{d \Delta V_{BE}}{2 r_E}$$

et le gain a pour expression :

$$G = \frac{d V_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{R}{2 r_E} \qquad (3)$$

Le gain différentiel concerne le cas où la tension de sortie, maintenant notée ΔV_C, est la différence de potentiel recueillie entre les collecteurs de T_1 et de T_2. Le calcul donne :

$$\left| d \Delta V_C \right| = 2 \left| R \, d I_C \right| = 2 \frac{d \Delta V_C}{d \Delta V_{BE}}$$

d'où :

$$G = \frac{d \Delta V_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{R}{r_E} \qquad (4)$$

Remarque sur le mode de fonctionnement de T_1 et de T_2

Considérons le cas particulier de la **figure 2**, souvent utilisé pour transformer un signal dissymétrique (celui qu'on applique entre la masse et la base de T_1) en deux signaux en opposition de phase, respectivement pris entre la masse, et les collecteurs de T_1 et de T_2. La base de T_2 est alors, du moins vis à vis de l'alternatif, reliée à la masse : ce transistor travaille donc en **base commune**, et reçoit son signal d'entrée sur l'émetteur, à partir de T_1 : il offre, dans ces conditions, une très faible impédance d'entrée, qui charge l'émetteur de T_1.

Ce dernier transistor, attaqué sur sa base, et ne voyant qu'une faible impédance sur son émetteur, travaille pratiquement en **émetteur commun.**

Structure pratique d'un amplificateur différentiel

La **figure 1** ne précise pas la nature du générateur de courant alimentant l'ensemble des deux émetteurs. On peut, de façon relativement simple, le réaliser sous la forme que précise la **figure 3.**

Polarisées à travers R_4, les trois diodes D_1, D_2 et D_3 imposent, à leurs bornes, une différence de potentiel constante, et voisine de 2,1 volts (diodes au silicum). Compte tenu de la différence de potentiel émetteur-base de T_3, il reste, aux bornes de R_3, une tension elle-même constante, et voisine de 1,4 volt. Cette condition impose l'intensité I du courant

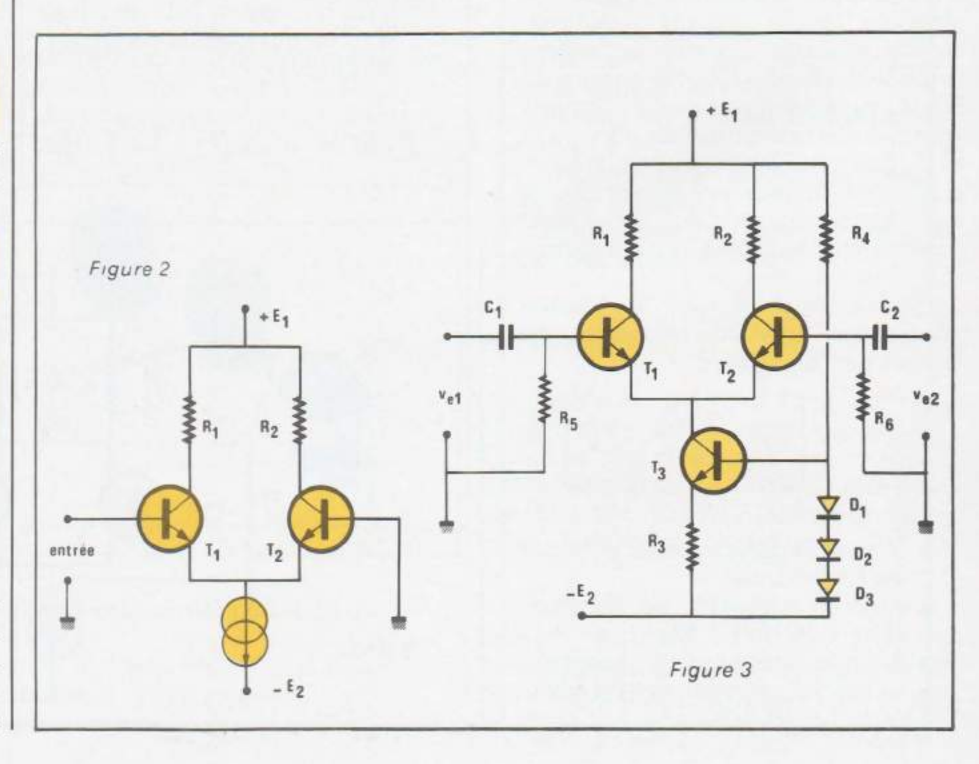


Figure 2

Figure 3

d'émetteur de T_3, donc celle de son courant de collecteur, et, finalement, l'intensité I commune aux émetteurs de T_1 et de T_2 :

$$I = \frac{1{,}4 \text{ volt}}{R_3}$$

En l'absence de signaux d'entrée v_{e1} et v_{e2}, on maintient les bases de T_1 et de T_2 au potentiel de la masse, par l'intermédiaire des résistances R_5 et R_6. Les deux collecteurs, à l'état de repos, se trouvent donc au même potentiel, de valeur :

$$V_{C1} = V_{C2} = E_1 - R_1 \frac{I}{2}$$

Afin de préserver l'excursion maximale possible sur les collecteurs, on choisira un potentiel de repos voisin de la moitié de la tension positive d'alimentation :

$$V_{C1} = V_{C2} = \frac{E_1}{2}$$

Pour les manipulations que nous proposons maintenant, on pourra adopter les valeurs numériques suivantes :

— $T_1 = T_2 = T_3 =$ 2N2222
— $E_1 = +$ 9 volts ; $E_2 = -$ 6 volts
— $R_1 = R_2 =$ 4,7 kΩ
— $D_1 = D_2 = D_3 =$ 1N914 ou 1N4148
— $R_4 =$ 4,7 kΩ
— $R_5 = R_6 =$ 10 kΩ.

La valeur de R_3 se calcule alors en fonction des conditions précédemment imposées. Pour polariser correctement T_1 et T_2, il faut créer, dans R_1 et dans R_2, une chute de tension :

$$V = \frac{E_1}{2} = 4{,}5 \text{ volts}$$

soit une intensité de 1 mA dans chaque collecteur. L'intensité qui traverse R_3 vaut donc 2 mA, ce qui donne :

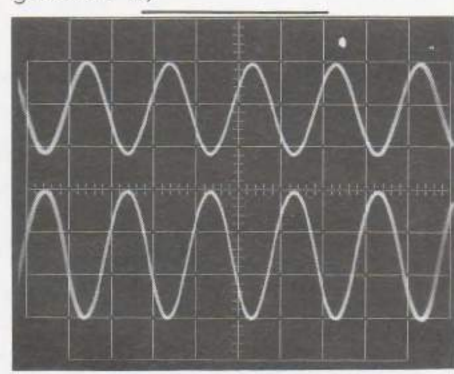
$$R_3 = \frac{1{,}4 \text{ volt}}{2 \text{ mA}} = 0{,}7 \text{ k}\Omega$$

On adoptera la valeur normalisée la plus proche, c'est-à-dire 680 Ω.

Mesure du gain

Pour mesurer le gain en tension du dispositif de la **figure 3**, asymétrique ou différentiel (le deuxième, comme le montrent les relations (3) et (4), est le double du premier), il est commode d'adopter le cas particulier où la base du transistor T_2 est maintenue au potentiel de la masse. On attaque alors la base de T_1 à travers un condensateur bloquant une éventuelle composante continue (C = 10 µF), et on observe simultanément, à l'oscilloscope, les signaux suivants.

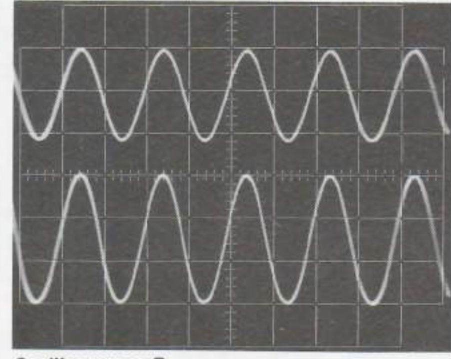
• Sur la base de T_1, et sur le collecteur du même transistor. Comme le montre **l'oscillogramme A**, ces deux tensions sont en opposition de phase. Il s'agit là d'un résultat normal, puisque T_1, comme nous l'avons vu, travaille en émetteur commun. Cette manipulation permet une première détermination du gain (voir la légende de l'oscillogramme A).



Oscillogramme A

Trace supérieure : signal sur la base de T1 (50 mV/div).
Trace inférieure : signal sur le collecteur de T1 (2 V/division).
Horizontalement : 0,5 ms/div. (signal à 1 000 Hz).
Le gain s'établit donc à 60.

• Sur la base de T_1, et sur le collecteur de T_2. Comme le montre **l'oscillogramme B**, ces deux tensions sont en phase. Ce résultat était prévisible, puisque base et émetteur de T_1 se trouvent en phase, et que T_2, utilisé en base commune, ne déphase pas non plus. Cette manipulation fournit une deuxième détermination du gain (voir la légende de l'oscillogramme B).



Oscillogramme B

Mêmes conditions que précédemment, mais avec la sortie prise au collecteur de T2.

Le fonctionnement en mode commun

Les équations (3) et (4) montrent que, si les deux entrées sont attaquées par le même signal $V_{BE1} = V_{BE2}$, la tension asymétrique ou différentielle de sortie est nulle. On dit que le gain en mode commun d'un amplificateur différentiel parfait, est nul. C'est une notion sur laquelle nous reviendrons, sous un angle théorique, dans un prochain article.

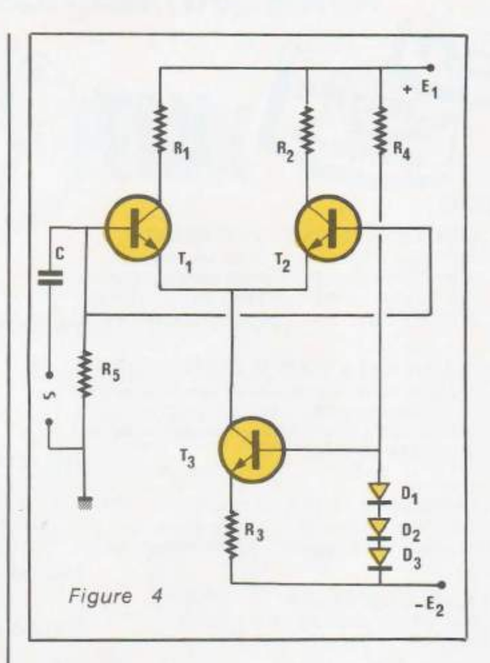
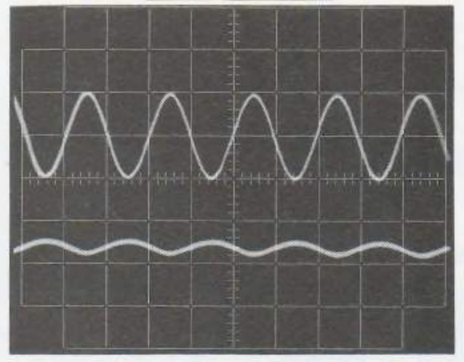


Figure 4

Nous pouvons, pour l'instant, tenter une vérification expérimentale de cette affirmation. Pour cela, on attaquera les bases de T_1 et de T_2 par le même signal alternatif, conformément au montage de la **figure 4**, et on observera la sortie soit au collecteur de T_1, soit à celui de T_2.

Les résultats que nous avons obtenus, sont illustrés par **l'oscillogramme C**. Celui-ci montre qu'il existe, en pratique, une faible tension de sortie : le taux de réjection, en mode commun, n'est pas infini. Cette notion, dans l'article prévu, sera également précisée, et physiquement justifiée.



Oscillogramme C

Trace du haut : signal commun aux deux bases (2 volts/division).
Trace du bas : signal au collecteur de T2 (50 mV/div.).

R. RATEAU

(suite de la p. 100)

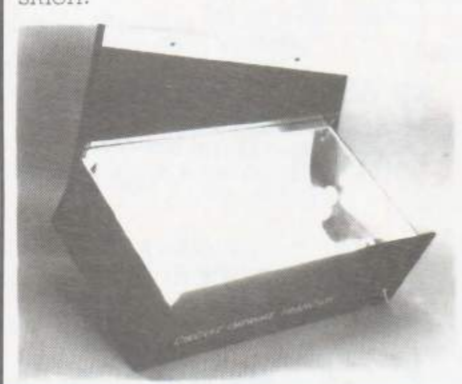
• Nouveautés matériel •

C.I.F. (Circuit Imprimé Français) propose un châssis d'insolation pour amateur, à faible coût.

Ce châssis est équipé de deux tubes U.V. de 15 W et d'un réflecteur métallisé permettant l'insolation de plaques 250 × 400 mm maximum.

La plaquette est placée couche vers le bas, et le couvercle doté d'une couche de mousse plastique fait office de presseur.

L'utilisateur dispose d'une minuterie mécanique réglable entre 0 et 7 mn pour contrôler le temps d'exposition.



Rappelons aussi que, comme sa raison sociale l'indique, C.I.F. distribue toute la gamme de produits nécessaires à la réalisation des circuits imprimés : films, révélateur, plaques présensibilisées... et aussi le bac de gravure chauffé.

Ce nouveau châssis sera proposé au prix public T.T.C. de 790 F (environ).

Rectificatifs

• Alarme à ultra-sons (N° 423)

Ce montage publié dans le N° 423 de février comporte une petite erreur au niveau de R28 sur la carte EL 423A. Cette résistance part bien de la broche 12 de N6 mais aboutit à la masse et non au + 12 V. Cela n'entraîne aucune conséquence fâcheuse pour les circuits environnants mais empêche ce NAND de basculer.

• Convertisseur 12 V = /220 V (N° 423)

Il n'y a pas d'erreur dans ce montage, mais l'adjonction d'une protection sur les espaces drain-source des HEXFET est conseillée. Nous avons constaté que si, par mégarde, le circuit d'amortissement (R28, C11) n'est pas installé ou s'avère hors d'usage, une bonne partie des HEXFET passent de vie à trépas. Il est donc préférable d'investir dans l'acquisition de deux Transil (Thomson) ou écrêteurs similaires unidirectionnels. Les références adéquates en transil sont les PFZ 68 ou PFZ 82. Ces écrêteurs (polarisés) se montent comme des Zener. La cathode sera donc connectée au point commun « drains » et l'anode au point commun « sources » sur chaque carte de puissance.

• GF2 - Générateur de fonctions (N° 419)

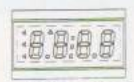
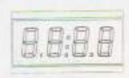
Il y a plusieurs erreurs dans la carte de commande d'affichage. La place nous étant comptée dans ce numéro, nous redonnerons les schémas corrigés dans le N° d'avril, avec les explications nécessaires.

• Platine TV multistandard (N° 422)

En dépit des dispositions qui avaient été prises quant à la disponibilité des circuits Plessey, cette société ayant des problèmes de fabrication sur cette ligne de produits, nos lecteurs ne pourront pas se les procurer auprès de leur revendeur habituel. Aussi allons-nous publier une autre carte de synthèse de fréquence avec reconnaissance des différents standards dans le numéro de mai, avec cette fois des éléments Siemens qui, eux, seront disponibles.

Cette modification ne remettra pas en cause la platine alimentation et la platine FI.

LCD PANEL de Siemens. Technique et production récente. (Attention: nous ne nous sommes point trompés dans les prix!!!) Affichage à cristaux liquides (LCD) de 3 mm et 4 Digits de Siemens. Utilisable pour multimètres, indication de température, montres, etc... Raccord au pas DIL. Alim 8 V. Résiduelle 80 mVDC. Température d'utilisation: -15 à + 60 degrés C. Siemens garantit une durée de vie de 50000 heures. Livrée avec connecteur et fiche technique.

FAN 31861 R **FAN 4137 R** **FAN 41860 R**

FAN-31861 R: 3 1/2 Digit. Hauteur des chiffres 18 mm: Dimensions: l = 50 x H = 38 mm. Avec signes supplémentaires. Réflective.
No 99.023 - FAN-31861 R, la pièce .... **50.00 F**

FAN-41860 R: 4 Digits. Hauteur des chiffres 18 mm: Dimensions: l = 50 x H = 38 mm. Avec signes supplémentaires. Réflective.
No 99.024 - FAN-41860 R, la pièce .... **65.00 F**

FAN-4137 R: 4 digits. Hauteur des chiffres 13 mm: Dimensions: l = 50 x H = 30,5 mm. Avec signes supplémentaires.
No 99.025 - FAN-4137 R, la pièce .... **55.00 F**

ICL-7106. Voltmètre digital: Complément de tout affichage à cristaux liquides (L.C.D.). Branchementcomplet d'un voltmètre à l'intérieur du C.I. Convertisseur AD et commande LCD.
No 99.026 - ICL-7106, la pièce .... **60.00 F**

Diodes électro-luminescentes (LEDS).
Des prix incroyables pour ces LEDS spéciales! Il s'agit d'une qualité sans reproches, toujours de la même luminosité. Claire, idéale pour vu-mètres à LEDS, thermomètres, compte-tour, et beaucoup d'autres applications.
Pour que vous n'ayez pas à calculer, nous vous donnons les valeurs de résistances utilisées pour les tensions les plus usuelles: 5 V = 150 Ohms - 6 V = 180 Ohms - 9 V = 390 Ohms - 12 V = 560 Ohms - 15 V = 680 Ohms - 16 V = 820 Ohms - 24 V = 1.2 KOhms.

Tous les prix sont des prix par pièce, à partir de 10 à 100 et au-dessus de 100 pièces. Aucune livraison en-dessous de 10 pièces d'une même couleur.



LED Ø 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-114	75.126	**1.00**	75.127	**0.80**
Verte	KLG-114	75.128	**1.00**	75.129	**0.80**
Jaune	KLY-114	75.130	**1.00**	75.131	**0.80**

LED Ø 3 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-124	75.120	**1.00**	75.121	**0.80**
Verte	KLG-124	75.122	**1.00**	75.123	**0.80**
Jaune	KLY-124	75.124	**1.00**	75.125	**0.80**

LED RECTANGULAIRE 1 x 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-205	75.138	**1.50**	75.139	**1.20**
Verte	KLG-205	75.134	**1.50**	75.135	**1.20**
Jaune	KLY-205	75.136	**1.50**	75.137	**1.20**

LED RECTANGULAIRE 2 x 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-208	75.138	**1.50**	75.139	**1.20**
Verte	KLG-208	75.140	**1.50**	75.141	**1.20**
Jaune	KLY-208	75.142	**1.50**	75.143	**1.20**

LED TRIANGULAIRE 3 x 4 mm - Pour figures - voyants à leds.

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-207	75.150	**1.50**	75.151	**1.20**
Verte	KLG-207	75.152	**1.50**	75.153	**1.20**
Jaune	KLY-207	75.154	**1.50**	75.155	**1.20**

TRANSFORMATEUR SECTEUR DE HAUTE PUISSANCE:

Puissance	Primaire	Secondaire	Poids kg	Prix Frs	No
120 VA	220 V	2 x 19 V	1,2	**95.00**	20.005
350 VA	220 V	2 x 22 V	3,5	**169.00**	20.025
350 VA	220 V	2 x 27 V	4,0	**190.00**	20.042

POMPES:



WWP-106: Pompe rotative miniature: pour vider un aquarium, un récipient. Peut aussi être utilisée pour une petite fontaine, etc... Alim. 12 V/DC - 1600 RPM - Pompe puissante - Hauteur de pompage max. 10 m. - Raccord de tuyau Ø 5 mm. Dimensions: L = 74 x Ø = 50 mm.
No 60.075 - WWP-106, la pièce ...... **45.00 F**

WWP-063: Pompe rotative de forte puissance Pour faire une fontaine et bien d'autres utilisations. Alimentation 12 V/DC. Puissance 6,6 litres minute. Hauteur de pompage max. 2 m. Peut être augmentée jusqu'à 10 m en poussant la pression. Raccord de tuyau Ø 10 mm. Dimensions: L = 90 x Ø = 45 mm.
No 60.076 - WWP-063, la pièce ...... **85.00 F**

WWP-081: Interrupteur automatique de niveau d'eau: Interrupteur flottant de 10 Ampères. Alimentation 6 à 220 V. Interrupteur placé dans un boîtier plastique étanche, et sur support à mouvements aisés. Montage très simple, avec 2 vis. Met en marche toutes les pompes dès que le niveau d'eau est atteint. Dimensions: L = 110 mm x l = 70 mm.
No 60.077 - WWP-081, la pièce ...... **80.00 F**

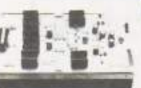
SIRENE-US: Puissance 10 W - sur 12 V/DC - **110 dB** (PTT)
No 41015 SIRENE US, pièce .... **99.00 F**



SRU-222: TELECOMMANDE SANS FILS.
Avec 4 canaux distincts. Récepteur dans un boîtier synthétique. Indication de fonctionnement par LED. Puissance de coupure 1000 W 220 V-AC. Avec un émetteur, vous pouvez faire actionner 4 récepteurs différents. Il existe 4 canaux différents pour les récepteurs, et l'émetteur est avec un interrupteur à 4 positions pour les canaux A, B, C et D.
Utilisation: N'importe quel consommateur électrique d'une puissance inférieure à 1000 W: télé, chaîne Hi-Fi, cafetière, ouverture électrique de porte de garage, bouton panique, alarme, etc...
No 50.042 - SRU-222 TA, récepteur canal A, la pièce .... **135.00 F**
No 50.043 - SRU-222 TB, récepteur canal B, la pièce .... **135.00 F**
No 50.044 - SRU-222 TC, récepteur canal C, la pièce .... **135.00 F**
No 50.045 - SRU-222 TD, récepteur canal D, la pièce .... **135.00 F**
No 50.046 - SRU-222 S, émetteur canal A à D, la pièce .... **75.00 F**



SUPER ETAGE FINAL PROTEGE.
PA-4000: 400 W sinus à 4 ohms, testé par énormément de professionnels. Alimentation ± 65 V DC. Tension d'entrée 1.4 Volts. Imp. d'entrée: 4 KOhms. Distorsions: 0.02 % à 1 KHz. RapportS/B > 82 dB. Bande passante 10 à 50.000 Hz à - 3 dB. Impédance: 4 à 16 Ohms. Dimensions: L = 250 x l = 180 x H = 90 mm. Poids env. 2 kg.
No 20041 - PA 4000, la pièce .... **750,00 F**
(remplace le modèle SD-4000 à 830,00 F)
No 20055 - Transfo torique convenant (500 VA), la pièce .... **375,00 F**



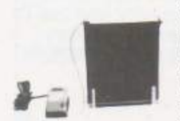
TRANSFOS TORIQUES POUR UNE QUALITÉ D'AMPLI SUPERIEURE

Très faible rayonnement, gain de place et de poids important. Toutes les données techniques sont en R.M.S.

Puissance	Primaire	Secondaire	Poids kg	Prix Frs	No
160 VA	220 V	2 x 25 V	1,8	**199.50**	20.052
300 VA	220 V	2 x 35 V	2,6	**275.00**	20.053
500 VA	220 V	2 x 42 V	4,0	**342.50**	20.054
500 VA	220 V	2 x 50 V	4,0	**375.00**	20.055

Livré avec coupelle isolatrice et matériel de montage!

UNIQUE !



ES-10: Une machine à graver les circuits imprimés semi-automatique. Entièrement transparente. Réservoir en verre acrylique. Thermomètre. Support en titanium. Le circuit imprimé sera terminé dans un temps très court, grâce à "l'Air Floving Système" et la pompe 220 V compris dans la livraison. La gravure peut se faire pour plaquettes allant jusqu'à 200 x 200 mm. Dimensions du réservoir: 248 x 200 x 30 mm. Alimentation 220 V/50 Hz/2,5 W.
No 85008 - ES-10, la pièce .... **250.00 F**



MOTEUR DE FORTE PUISSANCE - 220 V/AC:
Pour toutes utilisations. Entraînement de boules à facettes, d'étagères, effets disco. Montage simple. Axe de 6.0 mm de diamètre, très solide, percé à 3,2 mm, longueur 15 mm. Puissance environ 5 kg. 230 V/AC/50 à 60 H20/3 W. Dimensions sous l'axe diamètre 50 mm, hauteur 30 mm.
No 75.090 - MJ 1022 V - 5 à 6 tours/minute, pièce .... **49.50 F**
No 75.091 - MJ 1022 W - 30 à 36 tours/minute, pièce .... **49.50 F**



AC-228 B: Alimentation universelle, 300 mA. D'après la norme très sévère (V.D.E.) (Allemande). Boîtier synthétique très robuste. Interrupteur: 1.5 - 3 - 4.5 - 6 - 9 - 12 V/DC. Câble de raccord d'environ 1.5 m livré avec prises universelles internationales et prises sorties sécurité + ; -. Clips 9 V/DC.
No 60040 - AC 228 B, la pièce .... **37.00 F**
A partir de 10 pièces, la pièce .... **33.50 F**

MW-98: Alimentation universelle **700 mA.** 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12 V/DC.
No 60079 - MW-98, la pièce .... **50.00 F**

Ecouteur dynamique: avec câble et fiche Jack de 2.5 mm de Ø.
No 98058 - Ecouteur, 5 pièces .... **25.00 F**

Distributeurs officiels

Pour le Sud-Est
M. GEORGES Christian
B.P. 86 - Tél. (94) 66.17.48
83403 HYERES CEDEX
de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h.
Tous les jours de la semaine.

BRICOTRONIC
93, bld d'Alsace
88100 ST DIE Tél. (29) 55.34.24
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
Fermé le lundi.

ASTRONIC
98, rue de Strasbourg
68200 MULHOUSE Tél. (89) 42.07.90
de 10 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
Fermé le lundi matin.

BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à

DYNAX ELECTRONIQUE
5, rue de la Libération - **67037 STRASBOURG CEDEX**
BP **28** Tél. (88) 28.38.18

Nom ____________
Prénom ____________
Rue ____________
N° ____ Code Postal ____________
Ville ____________

Cette annonce annule et remplace les précédentes
Prix T.T.C. au 1.2.83

CLAUSE PENALE: De convention expresse et sauf report sollicité à temps et accordé par nous, le défaut de paiement de nos fournitures à l'échéance fixée entraînera:
1. l'exigibilité immédiate de toutes les sommes restant dues, quel que soit le mode de règlement prévu (par traite acceptée ou non);
2. l'exigibilité, à titre de dommages et intérêts et de clause pénale d'une indemnité égale à 15 % des sommes dues, outre les intérêts légaux et les frais judiciaires éventuels.

Nbre	N°	Réf. Articles	P.U. T.T.C.	Prix total TTC F
		Participation aux frais de port TTC		
Signature			TOTAL TTC	

Commande minimum 50 F
RÉGLEMENT:
☐ comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre.
☐ C.R. 25 % du total de la commande au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

RP 02

Participation aux frais d'expédition:
1) Jusqu'à 5 kg = 6 F
+18,30 F de frais si C.R.
2) De 5 kg à 10 kg = 30 F
3) Plus de 10 kg = tarif en vigueur
Frais de contre remboursement = 44 F
jusqu'à 1000 F de marchandises + 5 F par tranche supplémentaire indivisible de 1000 F

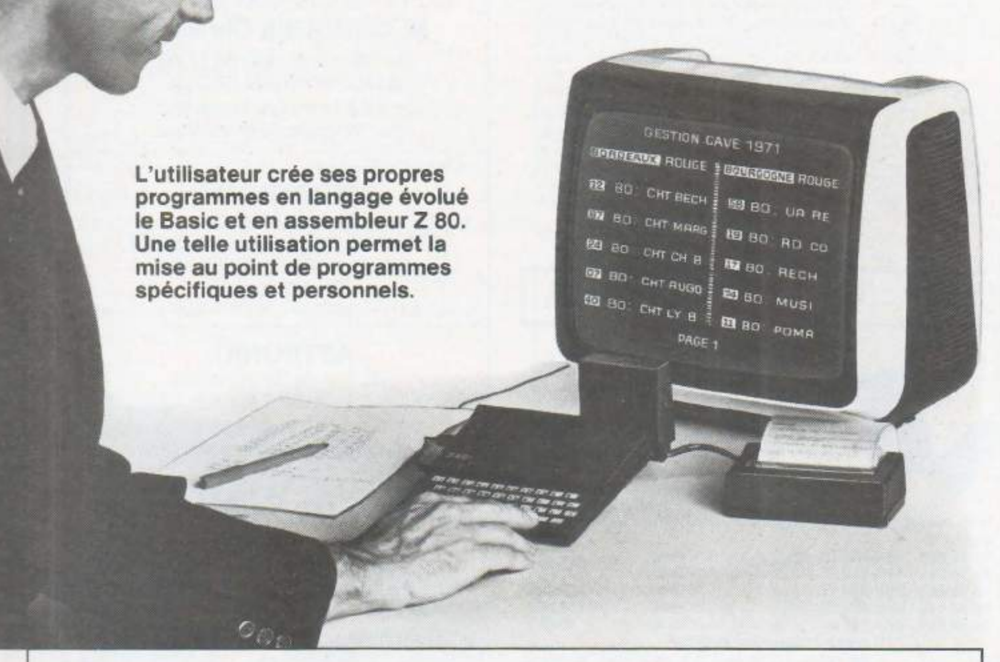
Conditions valables seulement en France métropolitaine

dynax electronique

5, rue de la Libération - B.P. 28
67037 STRASBOURG CEDEX
Tél. (88) 28.38.18 de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h
du lundi au vendredi
Magasin ouvert:
du lundi au vendredi de 14 h à 18 h
le samedi de 9 h à 13 h

Le plus stimulant des individuels

Sinclair ZX 81 complet en kit



L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.



Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



Imprimante Sinclair

Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la ROM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.



Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme ! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.



Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.

Comment l'utiliser ?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent ? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations : scientifiques, gestion, jeux...

Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

Utilisation scientifique : une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.





Ses capacités vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Si le ZX 81 a déjà fait plus de 800.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

Comment obtenir de telles capacités pour un prix aussi bas ?

800.000 Sinclair ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 60.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 800 F (et moins de 600 F en kit).

NOUVEAU

• magasin d'exposition-vente : 7, rue de Courcelles, 75008 Paris. Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard Français.
- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair...
- différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.
- Le Sinclair ZX 81 est garanti 1 an avec échange standard.

Renvoyez-vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement.

Pour toutes informations : 359.72.50 +

Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC
☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC
☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.
(Prix en vigueur au 1er janvier 1983)

Je choisis de payer : ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande
☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom ____________ Prénom ____________
Rue ____________ N° ______ Commune ____________
Code postal ⌊_⌊_⌊_⌊_⌊_⌋ Signature
(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair ZX 81

R.P. - 25/02

NOUVELLES RÉFÉRENCES !
Séries 74 LS et 74 C

TOUCHE CLAVIER
Cabochon interchangeable gris
Promo unit **8,00 F** - + de 12 pc **7,50 F**



ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS
La qualité industrielle au service de l'amateur

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h
174, boulevard du Montparnasse
75014 PARIS
☎ 326.61.41
MÉTRO Port-Royal — **BUS** 38 - 83 - 91

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C-K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJI • GI • HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHER • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIARRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOOL • VARLEY WHAL • KIT : AMTRON • ASSO • IMD • JOSTY • OPPERMAN

TTL

74	Série N	Série LS	Série C		Série N	Série LS	Série C
00	1,40	2,80	4,80	147	17,80	–	–
01	2,50	2,80	–	148	12,20	–	–
02	2,80	3,50	8,80	150	12,00	–	20,00
03	2,80	3,50	–	151	8,00	8,00	23,00
04	2,80	3,50	4,50	153	7,00	8,00	–
05	2,20	4,00	–	154	8,50	16,00	25,00
06	4,00	–	–	155	5,80	8,00	–
07	4,00	–	–	156	8,50	8,50	–
08	2,70	3,00	4,50	157	5,00	8,00	18,00
09	2,70	4,50	–	158	–	8,00	–
10	2,80	3,50	4,80	159	28,00	–	–
11	2,50	8,20	–	160	7,80	–	13,00
12	3,00	3,20	–	161	8,00	8,00	12,00
13	4,00	8,00	–	162	7,80	8,00	13,00
14	6,00	6,00	7,80	163	7,80	8,00	13,00
15	2,70	3,00	–	164	7,50	8,00	–
16	3,80	8,00	–	165	8,80	–	12,80
17	3,80	–	–	166	11,40	–	–
20	2,70	5,00	3,00	168	12,50	15,00	–
21	–	3,80	–	169	–	8,00	–
22	–	3,00	–	170	–	16,00	–
23	4,00	–	–	172	78,00	–	–
25	3,20	–	–	173	8,00	12,00	16,00
26	3,20	3,20	–	174	7,80	7,80	12,00
27	3,00	4,00	–	175	7,80	10,00	11,00
28	6,00	5,80	–	176	10,00	–	–
29	–	–	–	177	10,00	–	–
30	2,30	4,00	4,50	180	7,50	–	–
32	2,80	4,00	3,90	181	18,00	–	–
33	4,80	8,00	–	182	7,90	–	–
37	3,00	3,00	–	184	18,00	–	–
38	3,00	12,00	–	185	18,00	–	–
40	2,40	4,00	–	190	8,00	12,00	–
42	4,80	7,50	10,50	191	7,50	12,00	–
43	10,00	–	–	192	10,50	13,00	15,00
44	10,00	–	–	193	10,00	13,00	13,90
45	8,80	–	–	194	7,50	12,00	–
46	8,00	–	–	195	8,80	25,00	18,00
47	7,00	12,00	–	196	8,50	12,00	–
48	8,00	8,00	12,00	197	25,00	12,00	–
49	–	7,80	–	198	11,00	–	–
50	2,80	–	–	199	13,00	–	–
51	2,50	3,00	–	224	17,00	–	–
53	2,50	–	–	221	17,00	16,00	16,00
54	3,00	4,50	–	240	–	16,00	–
60	2,80	–	–	243	–	24,00	–
63	–	–	–	244	–	12,00	–
70	4,60	–	–	245	–	14,00	–
72	3,80	–	–	247	–	12,00	–
73	3,80	6,00	7,00	251	7,20	12,00	–
74	4,00	6,00	6,50	257	–	12,00	–
75	4,00	6,00	–	258	–	8,00	–
76	3,80	6,00	8,00	265	9,00	–	–
78	–	4,80	–	266	–	5,00	–
80	10,00	–	–	273	–	21,00	–
81	12,80	–	–	276	28,00	–	–
82	10,00	–	–	279	–	6,00	–
83	8,40	8,50	15,00	280	–	46,80	–
84	21,00	–	–	283	25,00	12,00	–
85	8,20	10,00	16,00	284	80,00	–	–
86	3,05	4,80	4,50	290	–	12,00	–
89	30,00	–	84,00	293	10,00	12,00	–
90	4,30	7,80	12,00	295	–	16,50	–
91	8,20	–	–	298	–	34,00	–
92	4,20	7,60	–	299	–	38,00	–
93	4,90	7,50	11,00	321	–	74,50	–
95	8,20	14,50	15,00	322	–	85,00	–
96	7,50	–	–	323	–	56,50	–
97	56,00	–	–	324	–	32,00	–
100	21,00	–	–	325	–	58,40	–
107	4,70	5,50	8,00	326	–	92,00	–
109	4,50	5,90	–	327	–	48,70	–
110	8,80	–	–	347	–	18,50	–
112	–	5,50	–	348	–	16,40	–
113	–	5,50	–	352	–	23,90	–
114	–	5,50	–	353	–	11,00	–
116	27,00	–	–	362	–	11,00	–
120	18,00	–	–	363	–	7,20	–
121	8,00	–	–	364	–	–	–
122	11,50	8,50	–	365	8,00	5,00	–
123	8,50	8,00	–	366	8,50	8,00	–
124	–	21,20	–	367	8,50	8,00	–
125	4,50	5,40	–	368	8,50	8,00	–
126	5,00	6,50	–	373	20,00	15,00	–
132	8,50	7,80	–	374	24,00	12,00	–
136	8,90	–	–	376	24,00	–	–
138	–	10,00	–	377	–	44,30	–
139	–	8,60	–	380	–	8,60	–
141	11,50	–	–	390	12,00	22,00	–
142	30,25	–	–	393	–	26,00	–
145	8,80	24,00	–	641	–	28,40	–

Série C

901	23,00	906	7,00	912	78,00	923	52,00
902	8,60	907	10,00	914	–	925	83,80
903	10,00	908	12,00	915	15,00	926	78,00
904	10,00	909	18,00	917	180,00	927	88,00
905	12,00	911	78,00	918	12,00	928	75,00
				922	48,00	932	18,00

MICROPROCESSEUR MÉMOIRES

6800	85,00 F	8085	95,00 F
6802 P	85,00 F	8212C	25,00 F
6809	165,00 F	8251ACS	67,50 F
6810P	25,00 F	8253CS	120,00 F
6821	42,00 F	8255ACS	58,00 F
6845	199,00 F	8257CS	105,00 F
6845P	199,00 F	8259CS	103,20 F
6850	45,00 F	Z80A	130,00 F
6875	63,00 F	Z80A PIO	105,00 F
2101-1	11,00 F	Z80A CTC	120,00 F
2101 A2	28,00 F		
2101 A4	28,00 F	RO3 2513	90,00 F
2102-1	15,00 F	AY5 2376	140,00 F
2102 A2	15,00 F	AY5 1013	60,00 F
2102 A4	18,00 F	AY3 1015	70,00 F
2112 A2	32,00 F	MC 14411	99,00 F
2114	35,00 F	SFF 96364A	155,00 F
4116	24,00 F	ULN 2001A	18,00 F
4164	120,00 F	ULN 2002A	18,00 F
1702	18,00 F	ULN 2003A	18,00 F
2708	35,00 F	ULN 2004A	18,00 F
2716	55,00 F	MC 1488L	11,50 F
2732	120,00 F	MC 1489L	11,60 F
74 S 288	60,00 F	8 T 28	18,00 F
74 S 387	62,00 F	8 T 97	13,10 F

QUARTZ

1 MHz	44,00 F	4,1943 MHz	32,00 F
1,0008 MHz	44,00 F	4,9152 MHz	32,00 F
1,8432 MHz	32,00 F	5,0000 MHz	32,00 F
3,2768 MHz	32,00 F	6,1440 MHz	32,00 F
3,5795 MHz	32,00 F	8,0036 MHz	32,00 F
4,0000 MHz	32,00 F	10,0000 MHz	32,00 F

CMOS

CD4000 BE	1,40 F	CD4070 BE	5,50 F
CD4001 BE	1,80 F	CD4071 BE	3,80 F
CD4002 BE	3,20 F	CD4072 BE	3,80 F
CD4006 BE	11,00 F	CD4073 BE	3,80 F
CD4007 BE	3,65 F	CD4075 BE	3,80 F
CD4008 BE	12,00 F	CD4076 BE	11,00 F
CD4009 BE	8,50 F	CD4077 BE	4,00 F
CD4010 BE	6,00 F	CD4078 BE	4,00 F
CD4011 BE	1,80 F	CD4081 BE	4,00 F
CD4012 BE	2,80 F	CD4082 BE	4,00 F
CD4013 BE	8,00 F	CD4085 BE	8,50 F
CD4014 BE	11,00 F	CD4086 BE	9,00 F
CD4015 BE	12,00 F	CD4089 BE	17,80 F
CD4016 BE	8,00 F	CD4093 BE	11,00 F
CD4017 BE	11,00 F	CD4501 BE	4,80 F
CD4018 BE	12,00 F	CD4502 BE	17,80 F
CD4019 BE	5,50 F	CD4503 BE	8,50 F
CD4020 BE	14,00 F	CD4506 BE	8,50 F
CD4021 BE	10,00 F	CD4507 BE	5,00 F
CD4022 BE	11,50 F	CD4508 BE	33,00 F
CD4023 BE	3,70 F	CD4501 BE	12,50 F
CD4024 BE	10,00 F	CD4511 BE	14,50 F
CD4025 BE	3,70 F	CD4512 BE	13,00 F
CD4026 BE	24,00 F	CD4514 BE	22,00 F
CD4027 BE	5,00 F	CD4515 BE	24,00 F
CD4028 BE	9,50 F	CD4516 BE	11,00 F
CD4029 BE	12,00 F	CD4518 BE	9,80 F
CD4030 BE	6,00 F	CD4519 BE	6,50 F
CD4033 BE	15,00 F	CD4520 BE	18,00 F
CD4034 BE	21,00 F	CD4521 BE	30,00 F
CD4035 BE	15,00 F	CD4522 BE	32,00 F
CD4040 BE	12,00 F	CD4526 BE	14,00 F
CD4041 BE	13,50 F	CD4527 BE	16,00 F
CD4042 BE	13,00 F	CD4528 BE	18,00 F
CD4043 BE	12,00 F	CD4531 BE	12,80 F
CD4044 BE	14,00 F	CD4532 BE	24,00 F
CD4046 BE	14,00 F	CD4536 BE	42,00 F
CD4047 BE	12,00 F	CD4538 BE	22,60 F
CD4049 BE	6,50 F	CD4539 BE	24,00 F
CD4040 BE	6,50 F	CD4543 BE	16,00 F
CD4051 BE	12,50 F	CD4553 BE	70,00 F
CD4052 BE	11,00 F	CD4555 BE	12,00 F
CD4053 BE	11,00 F	CD4556 BE	12,00 F
CD4060 BE	17,00 F	CD4581 BE	32,00 F
CD4066 BE	7,00 F	CD4582 BE	18,00 F
CD4068 BE	12,00 F	CD4584 BE	27,80 F
CD4069 BE	3,70 F	CD4585 BE	15,00 F

LINÉAIRES ET SPÉCIAUX

S041 P	18,00 F	TBA 800	18,00 F
S042 P	20,00 F	TBA 810 S	25,00 F
TL071	8,50 F	TBA 820	12,00 F
TL072	12,00 F	TBA 830	29,00 F
TL074	17,00 F	TCA 940	27,00 F
U106 BS	33,00 F	TDA 1037	19,50 F
L125	24,00 F	TDA 2002	19,50 F
UAA 170	22,00 F	TDA 2003	24,00 F
UAA 180	22,00 F	TDA 2004	38,00 F
LM 301 8b	4,50 F	TDA 2020	32,00 F
LM 301 T05	5,80 F	LM 2907 8b	22,00 F
LM 311 8b	8,20 F	CA 3161 E	21,00 F
LM 311 T05	12,00 F	CA 3162 E	78,00 F
LM 317 K	33,00 F	TMS 3874	32,00 F
LM 324	8,50 F	LM 3909	8,00 F
LM 380	19,00 F	TCA 4500 A	28,00 F
LM 382	19,00 F	ICM 7038	55,00 F
LM 387	12,00 F	ICL 7045	185,00 F
NE 543	28,00 F	ICL 7107	185,00 F
NE 555	4,80 F	ICL 7126	205,00 F
NE 556	9,50 F	ICL 7217 A	135,00 F
S566 B	36,00 F	ICL 7217 C	125,00 F
SFC 808 B	9,50 F	ICL 7223 A	110,00 F
TAA 611B12	7,00 F	ICL 7226 B	320,00 F
TAA 661B11	14,40 F	ICL 7660	36,00 F
LM 709 T05	7,00 F	AY3-1270	120,00 F
LM 709 14b	6,00 F	AY3-1350	95,00 F
LM 710	8,10 F		
LM 723 14b	7,00 F	XR 2206	63,00 F
LM 741 8b	4,00 F	XR 2207	44,50 F
LM 741 14b	5,00 F	XR 2208	45,00 F
LM 741 T089	6,50 F	XR 2240	34,00 F
LM 747 14b	8,00 F	XR 8038	83,00 F
DAC 08 35 nS	44,85 F	TMS 1000	86,00 F
MC 1408	30,10 F	TMS 1122	105,00 F

SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCANBE

A souder 7 00

8	14	16	18	
2,00	2,20	2,30	2,70	
20	**22**	**24**	**28**	**40**
2,90	3,10	3,20	3,90	5,00

A Wrapper 7 00

8	14	16	18	
5,40	6,10	6,50	11,00	
20	**22**	**24**	**28**	**40**
14,70	15,00	15,40	20,90	28,00

Support transistor ..... 2,00 F

« SUPPORT TEXTOOL »
nous consulter

DIODES - PONTS

BA 102	2,00 F	IN 4148	0,30 F
BB 104	0,70 F	AA 119	0,70 F
BB 105 G	4,50 F	AN 4002 à 4007	0,80 F
BB 142	3,80 F	3 A 300 V	3,50 F
OA 95	1,30 F	6 A 400 V	5,00 F

PONTS MOULES

1 A 200 V	3,50 F	6 A 400 V	14,00 F
1,5 A 400 V	4,90 F	10 A 400 V	25,00 F
4 A 400	12,00 F	25 A 400 V	29,00 F

ZENERS

500 mW	2,4 V à 39 V	1,20 F
1,3 W	2,7 V à 39 V	1,80 F

TRANSISTORS

AC 125	4,00 F	BC 546	1,80 F
AC 126	4,00 F	BC 547	1,80 F
AC 127	3,50 F	BC 548	1,80 F
AC 128	4,80 F	BC 549	1,80 F
AC 132	3,90 F	BC 550	1,80 F
AC 187	4,50 F	BC 556	1,80 F
AC 187 K	5,00 F	BC 557	1,80 F
AC 188	4,50 F	BC 558	1,80 F
AC 188 K	5,00 F	BC 559	1,80 F
AC 187 - 188 K		BC 560	2,00 F
	11,00 F	BC 635	3,80 F
AD 149	9,00 F	BC 636	4,80 F
AD 161	5,80 F	BC 637	3,00 F
AD 162	6,80 F	BC 638	4,00 F
AF 121	6,40 F	BC 639	4,00 F
AF 124	4,80 F	BC 640	4,30 F
AF 125	4,80 F	BD 135	3,00 F
AF 126	4,80 F	BD 136	3,00 F
AF 127	4,80 F	BD 137	3,00 F
ASZ 15	14,00 F	BD 138	4,00 F
BC 107	2,00 F	BD 139	4,80 F
BC 108	2,00 F	BD 140	5,00 F
BC 109	2,50 F	BD 142	15,00 F
BC 140	5,00 F	BD 233	5,00 F
BC 141	5,50 F	BD 234	5,50 F
BC 160	4,70 F	BD 235	5,50 F
BC 161	5,00 F	BD 236	5,00 F
BC 177	3,60 F	BD 237	6,00 F
BC 178	3,60 F	BD 238	6,50 F
BC 182	2,00 F	BD 675	9,50 F
BC 212	2,00 F	BD 676	13,00 F
BC 237	1,80 F	BD 677	10,00 F
BC 238	1,80 F	BD 678	13,00 F
BC 239	1,80 F	BD 679	11,00 F
BC 307	1,80 F	BD 680	14,50 F
BC 308	1,80 F	BD 254	3,00 F
BC 309	1,80 F	BF 255	3,00 F
BC 327	2,00 F	BF 257	3,90 F
BC 337	2,50 F	BF 258	4,00 F
BC 338	2,50 F	BF 259	4,00 F
BC 413	2,00 F	BF 310	5,00 F
BC 414	2,00 F	BF 311	5,00 F
BC 415	2,00 F	BF 314	4,50 F
BC 416	2,00 F	BF 362	7,90 F
BC 431	2,70 F	BF 414	4,50 F
BC 432	2,85 F		
2N930	3,00 F	TIP 29A	4,50 F
2N1613	3,00 F	TIP 29C	5,00 F
2N1711	3,00 F	TIP 30A	4,50 F
2N1893	3,90 F	TIP 30C	5,50 F
2N2219	3,00 F	TIP 31A	5,00 F
2N2219A	3,70 F	TIP 31C	6,00 F
2N2222	2,20 F	TIP 32A	5,00 F
2N2222A	2,30 F	TIP 32C	6,00 F
2N2369A	2,80 F	TIP 33A	7,00 F
2N2646	7,80 F	TIP 33C	9,00 F
2N2905	3,00 F	TIP 34A	8,00 F
2N2905A	4,00 F	TIP 34C	10,00 F
2N2907A	3,20 F	TIP 35A	15,00 F
2N3053	4,20 F	TIP 35C	18,00 F
2N3055	6,50 F	TIP 36A	17,00 F
2N3055 B	9,50 F	TIP 36C	20,00 F
2N3700	11,00 F	TIP 2955	8,00 F
2N3819	3,80 F	TIP 3055	6,50 F
2N4033	12,00 F	BUX 37	95,00 F
2N4036	13,00 F	BUX 81	60,00 F

RÉGULATEURS DE TENSION FIXE BOITIER T0220

78 M Positif 0,5 A
5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24V
7,00 F
79 M Négatif 0,5A
mêmes tensions
8,00 F
78 Positif 1,5A
5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24V
8,00 F
79 Négatif 1,5A
mêmes tensions
9,00 F

LM 309 K	5 V 1,5 A	TO3	22,00 F
LM 323	5 V 3 A	TO3	37,00 F
LM 723	ajustable	DIL14	8,80 F
L 200 CV	ajustable 2A	TO220	20,00 F
LM 338 K	ajustable 5A	TO3	87,00 F

LED – AFFICHEURS

CQY 85 rouge ∅3	1,20 F
CQY 86 vert ∅3	1,80 F
CQY 87 jaune ∅3	2,00 F
CQY 40 L rouge ∅5	1,20 F
CQT 72 L vert ∅5	2,10 F
CQY 74 L jaune ∅5	2,20 F
CQY 89 infrarouge ∅5	6,00 F
TIL312 A rouge H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 313 K rouge H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 327 roug ± 1 H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 701 ou 702 A/K rg. H : 13 mm	15,00 F
CQX 87 A/K Rg H : 13 mm - 2 digit	22,00 F
CQX 91 A/K Vrt. H : 13 mm - 2 digit	33,00 F
4N25 photocoupleur (2500 V)	9,80 F

RÉSISTANCES

Série E12
1/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/3,3/3,9/4,7/5,6/6,8/8,2 et leur multiple

1/4 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,30 F
10 Ω à 2,2 M Ω	0,10 F
1/2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,40 F
10 Ω à 10 M Ω	0,20 F
1 Watt 10 Ω à 10 M Ω	0,80 F

Bobinées - Vitrifiées
Série E6 de 0,1 Ω à 1 Ω
Série E12 au-dessous de 1 Ω

4 W bobine 0,1 Ω à 3,3 K Ω	2,80 F
6 W bobine 0,1 Ω à 6,8 K Ω	3,80 F
16 W bobine 4 Ω 8 Ω 16 Ω	7,00 F

*1/4 W et 1/2 W par 5 et multiple mini

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé Verticaux ou horizontaux	2,00 F
Multitours (22 tours) 100 Ω - 1 K - 2 K - 5 K - 10 K - 20 K	12,00 F
De réglage rotatifs à picots pour chassis sans inter	
Simple de 100 Ω à 10 M Ω Lin	4,50 F
Simple de 4,7 Ω à 1 M Ω log	4,70 F
Double de 4,7 KΩ à 1 MΩ LIN	13,80 F
Double de 4,7 KΩ à 1MΩ Log	14,30 F
- avec inter	
Simple de 4,7 kΩ à 100 kΩ Log	11,00 F
Double de 4,7 kΩ à 100 kΩ Log	21,40 F
De réglage à glissière - fixation sur circuit imprimé ou par vis. Course 60 mm - réglette de guidage du curseur et de protection de la piste	
Simple de 4,7 kΩ à 1 MΩ lin	8,30 F
Simple de 4,7 kΩ à 1 MΩ Log	8,50 F
Double de 4,7 kΩ à 1 MΩ Lin	15,00 F
Double de 10 kΩ à 100 kΩ log	15,30 F

DISSIPATEURS

Pour TO 5 à ailette : oxydé noir mat	1,80 F
Pour TO 220 et similaires petit modèle (6 W)	2,80 F
grand modèle (16 W)	5,50 F
Pour TO 66 percé 18 W	7,50 F
Pour TO 3 à ailette - percus	
carré 40 × 46 - 15 W	7,00 F
carré 65 × 65 - 24 W	8,50 F
carré 80 × 80 - 30 W	10,00 F
Forte dissipation 112 × 38 - 37 W	17,00 F
Pour 2 TO 3 - 112 × 76 - 55 W	24,00 F

CONDENSATEURS

- TANTALE GOUTTE -

	6,3 V	16 V	35 V
0,47 MF			2,20 F
1 MF			2,20 F
1,5 MF		2,20 F	2,50 F
2,2 MF		2,20 F	3,30 F
3,3 MF		2,50 F	3,60 F
4,7 MF	2,20 F	3,30 F	4,90 F
10 MF	3,00 F	4,20 F	7,00 F
22 MF	4,20 F	8,20 F	
33 MF	5,00 F	11,00 F	
47 MF	7,00 F		
68 MF	11,00 F		
100 MF	12,00 F		

- CHIMIQUES -

	25 V	40 V	63 V
1 MF	1,00 F	100 F	1,00 F
2,2 MF	1,50 F	1,50 F	1,50 F
4,7 MF	1,50 F	1,50 F	1,50 F
10 MF	1,70 F	1,70 F	1,70 F
22 MF	1,70 F	1,70 F	1,90 F
47 MF	1,70 F	2,00 F	2,30 F
100 MF	2,00 F	2,40 F	3,00 F
220 MF	2,70 F	3,70 F	6,20 F
470 MF	4,00 F	5,00 F	7,40 F
1000 MF	5,00 F	7,50 F	17,50 F
2200 MF	8,50 F	12,00 F	18,50 F
4700 MF	14,50 F	22,00 F	38,00 F

- CÉRAMIQUE -

Type disque ou plaquette de 10 pF à 10 NF - 0,60

22 NF	0,70 F
47 NF	0,80 F
100 NF	1,00 F

Céramique - Ajustables
2/6-3/10-4/20-10/40-10/60 ..... 3,50 F

- MYLAR -

Moules sorties Radiales

	250 V	400 V	MKH 100 V
1 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
2,2 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
3,3 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
4,7 NF	0,80 F	0,85 F	0,90 F
6,8 NF	0,85 F	0,85 F	0,90 F
10 NF	0,95 F	1,10 F	1,00 F
15 NF	0,95 F	1,15 F	1,00 F
22 NF	1,00 F	1,20 F	1,10 F
33 NF	1,00 F	1,20 F	1,10 F
47 NF	1,00 F	1,25 F	1,15 F
68 NF	1,00 F	1,25 F	1,15 F
0,1 MF	1,10 F	1,30 F	1,20 F
0,22 MF	1,30 F	2,50 F	2,00 F
0,33 MF	1,50 F	2,80 F	2,20 F
0,47 MF	2,20 F	3,45 F	2,60 F
0,68 MF	2,80 F	4,50 F	3,90 F
1 MF	3,50 F	5,70 F	4,20 F
2,2 MF	6,20 F		6,80 F

3,3 MF 100 V	8,00 F
4,7 MF 100 V	10,00 F
10 MF 63 V	21,00 F

DIAC TRIAC THYR.

Diac 32 V	2,20 F
TRIAC	
TIC 225D	5,00 F
TIC 226D 8A 400 V	5,30 F
TIC 236D 12A 400 V	12,00 F
TIC 246D 16A 400 V	15,00 F
TAG 421/400 6,5A 400 V isolé	7,00 F
THYR.	
TIC 46 0,6A 100 V	4,50 F
2N5062 0,8A 100 V	4,80 F
2N2329 1,6A 400 V	
TIC116D 8 A 400 V	9,50 F
TIC 126D 12 A 400 V	16,00 F

ALARME

BUZZER 6 et 12 V	12,00 F
ILS simple contact travail	3,50 F
ILS double inverseur	9,80 F
ILS en boîtier moulé + aimant	35,00 F
Contact choc en boîtier	35,00 F
Micro switch	6,00 F
Sirène miniture 6 V ou 12 V	72,00 F
Sirène électronique Police 6 - 12 V	105,00 F
Chambre de compression 15 W - 4Ω - 8Ω	87,00 F
Alarme appartement sur pile - clavier	220,00 F
Alarme électronique auto 12 V	205,00 F

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

STANDARD

Primaire 220 V. Imprégnation par vernis classe B
Secondaire à sorties séparées

6 V - 100 mA	0,6 VA	24,00 F
6 V - 250 mA	1,5 VA	26,00 F
2 × 6 V - 250 mA	3 VA	30,00 F
6 V - 500 mA	3 VA	30,00 F
2 × 6 V - 500 mA	6 VA	34,00 F
6 V - 1 A	6 VA	33,00 F
2 × 6 V - 1 A	12 VA	39,00 F
6 V - 2 A	12 VA	39,00 F
2 × 6 V - 2 A	24 VA	47,00 F
6 V - 3 A	18 VA	42,00 F
2 × 6 V - 3 A	36 VA	69,00 F
2 × 7,5 V - 1 A	15 VA	42,00 F
2 × 7,5 V - 2 A	30 VA	60,00 F
9 V - 100 mA	0,5 VA	25,00 F
9 V - 250 mA	2,25 VA	27,00 F
2 × 9 V - 250 mA	4,5 VA	36,00 F
9 V - 500 mA	4,5 VA	33,00 F
2 × 9 V - 500 mA	9 VA	39,00 F
9 V - 1 A	9 VA	38,00 F
2 × 9 V - 1 A	18 VA	42,00 F
12 V - 100 mA	1,2 VA	26,00 F
2 × 12 V - 250 mA	6 VA	35,00 F
2 × 12 V - 500 mA	12 VA	38,00 F
2 × 12 V - 1 A	24 VA	47,00 F
2 × 12 V - 2 A 5	60 VA	79,00 F
15 V - 500 mA	7,5 VA	35,00 F
2 × 15 V - 500 mA	15 VA	42,00 F
2 × 15 V - 1 A	30 VA	60,00 F
2 × 18 V - 500 mA	18 VA	43,00 F
2 × 18 V - 1 A	36 VA	72,00 F
2 × 18 V - 2 A	72 VA	97,00 F
2 × 24 - 1,5 A	72 VA	97,00 F
2 × 24 - 3 A	144 VA	180,00 F
6 - 9 - 12 V - 500 mA	6 VA	38,00 F
6 - 9 - 12 V - 1 A	12 VA	42,00 F

TORIQUE

2 × 6 V - 4 A - 50 VA	138,00
2 × 6 V - 6,6 A - 80 BA	148,00 F
2 × 10 V - 2,5 A - 50 VA	138,00 F
2 × 10 V - 4 A - 80 BA	148,00 F
2 × 12 V - 2 A - 50 VA	138,00 F
2 × 12 V - 3,3 A - 80 VA	148,00 F
2 × 15 V - 1,6 A - 50 VA	138,00 F
2 × 15 V - 2,6 A - 80 VA	148,00 F
2 × 18 V - 2,2 A - 80 VA	148,00 F
2 × 22 V - 2,7 A - 120 VA	175,00 F
2 × 22 V - 3,6 V - 160 VA	197,00 F

SELFS A AIR - 50 W CRÊTE 72 W

0,25 mH	19,00 F	2 mH	20,00 F
0,35 mH	19,00 F	3 mH	21,00 F
0,5 mH	20,00 F	4 mH	21,00 F
1 mH	20,00 F	5 mH	22,00 F
1,5 mH	20,00 F		

TRANSFO PSYCHÉ

Miniature pour CI rapport 1/1	12,00 F
forte puissance	15,00 F

WRAPPING

WSU 30 M	93,00 F	MS - 20	62,00 F
JW1 - Y	200,00 F	W - 1	40,00 F
Pistolet batterie		PC - 02	58,20 F
	468,00 F	PC - 03	58,20 F
R30 - 050	48,00 F	HPCB1	71,30 F
R30 - 100	67,00 F	CN - 1	41,40 F
R JW	47,00 F	TRS - 2	37,20 F
WD - 30	71,00 F	WWT 1	75,90 F
IN - 1416	51,00 F	WWT 2	44,00 F
MOS - 2420	120,00 F	WWT 3	75,30 F
MOS - 40	128,00 F	WWT 4	30,00 F
EX - 1	26,00 F	14 PLG	28,60 F
EX - 2	128,00 F	16 PLG	29,00 F
INS - 1	38,00 F	24 PLG	44,00 F
CAS 100	28,00 F	WK - 5 T	1 215,00 F

Catalogue **OK** contre 3 F en timbres

PROMOTIONS

EPROM 1702A ..... 25,00 F Par 2	10,00 F
LED ∅ 5 rouge par 20 pièces	0,90 F
LED ∅ 5 verte par 20 pièces	1,50 F
TRIACS 8 A/400 V par 10 pièces	3,80 F
TRIACS 6 A/400 V isolé	4,70 F
2N3055 par 10 pièces	5,00 F
BF 900	7,00 F
BF 910	11,00 F
DIODES 1N4148 par 20 pièces	0,25 F
DIODES 1N4007 par 20 pièces	0,80 F
CONDENSATEUR MYLAR 22 nF/400 V par 10 pièces	0,80 F
CONDENSATEURS CHIMIQUES 4,7 µF/350 V par 5 pièces	1,00 F
CONDENSATEURS CHIMIQUES 1000 µF/10 V par 5 pièces	2,50 F
CD 4011 par 10	1,30 F
CLAVIER 12 touches 55 × 75 mm	63,00 F
FILTRE SECTEUR 220 V	68,00 F
TURBINE DE VENTILATION 220 V	75,00 F

Enfin, à la demande de nombreux clients, ***demandez notre carte de fidélité.***

COMPOKIT MONTPARNASSE

Composants et Kit Électroniques • Appareils de Mesure et Outillage
Micro-ordinateur • Périphérique • Émission-réception amateur

CARTE DE FIDÉLITÉ
Nom : DUPONT Jean-Pierre
Adresse : 28, bd du Bois, 92400 Saint Cloud
174, bd Montparnasse, 75014 Paris - Tél. 326.61.41

Délivrée à partir de **100 F** d'achat.
Avantages : remise 5 % à partir de **600 F** 10 % à partir de **1 000 F**
L'information sur nos promotions est rendue possible grâce à notre gestion informatique.

MICRO ORDINATEURS

Disque souple 5 1/4 pouces 32 P, par 10	**28,00 F**
Rack format Europe 19 pouces 3 U	**222,00 F**
Connecteur DIN 41612 64ca ... mâle **26,00 F** ..... femelle	**34,00 F**
Clavier encodé ASCII	**729,00 F**

sinclair
ZX81 en KIT : **650 F** – monté : **860 F**
Extension mémoire 16 K : **420 F** - 64 K : **996 F** - Imprimante : **750 F**
Clavier Kit mécanique : **540 F** Clavier en boitier : **820 F**
Carte entrée-sortie : **420 F** - Nombreux logiciels en cassette et ouvrages.
Connecteur bus : **55 F**

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Tous les prix indiqués sont toutes taxes comprises, à l'unité.
Minimum d'expédition : 80 F, port exclu.

Mode de paiement :

1° - **A la commande**, par chèque ou mandat-lettre.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 25 F. 5 kg : 35 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

2° - **Contre remboursement :**
Ajouter 12 F et joindre un acompte de 30 %.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F. 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

Minimum de commande : 200 F.

LIBRAIRIE TECHNIQUE

ETSF – Édition RADIO – P.S.I. – SIBEX...

Remise : 5% pour les commandes de plus de 600 F.
10% pour les commandes de plus de 2000 F.
(Uniquement sur les composants, sauf sur les prix promotions).

Nous vendons aux industriels, professionnels et administrations.
NOUS CONSULTER

POUR RÉALISER VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

KIT gravure directe
1 Stylo marqueur
3 Planches signes transfert
5 dm² d'epoxy cuivré
1 Litre perchlo poudre
1 Bac de développement
1 Gomme abrasive
1 Perceuse avec accessoires

KIT gravure par photo
1 Film 21 × 30
1 Révélateur et 1 Fixateur Film
1 Révélateur pour plaque +
4 Epoxy photosensibles 75 × 100
1 Epoxy photosensible 100 × 150
1 Lampe UV 250 W avec douille

AVEC NOTICE DÉTAILLÉE

200 F + PORT 20 F — **120 F** + PORT 20 F

COFFRETS ET RACKS



EN STOCK

à TOULOUSE

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

TRANSISTORS

AC		BC (suite)		BF (suite)	
125	3,00	308	1,00	185	2,50
126	3,00	309	1,00	194	2,50
127	3,00	317	1,50	195	2,50
128	3,00	318	1,50	196	2,50
180 K	4,00	327	1,20	197	2,50
181 K	4,00	328	1,50	198	2,00
187 K	3,00	337	1,20	199	2,00
188 K	3,00	338	1,20	255	3,00
AD		407	0,85	259	3,00
149	8,00	408	0,85	336	3,00
161	5,00	409	0,85	337	3,00
162	5,00	547	1,00	338	3,50
AF		548	1,00	494	2,00
124	3,00	549	0,95	495	2,00
125	3,00	556	0,80	BUX 37	35,00
126	3,00	557	0,80	BU 326	15,00
127	3,00	558	0,80	**2 N**	
139	5,00	559	0,90	706	2,50
239	6,00	**BD**		718	2,00
BC		135	2,00	1613	2,00
107 AB	1,80	136	3,00	1711	2,00
108 AB	1,80	137	3,00	1889	2,00
109 BC	1,80	138	3,70	1890	2,00
147	1,00	139	3,00	1893	2,00
157	1,00	140	3,00	2218	2,00
171	1,00	235	3,00	2219 A	2,00
172	1,00	236	3,00	2222 A	1,80
177	1,70	BDX 18	18,00	2364	1,80
178	1,80	**BF**		2646	6,00
179	2,00	115	3,00	2904 A	1,80
204	2,00	167	3,00	2905 A	2,00
207	2,00	173	3,00	2907 A	1,80
208	1,50	177	3,00	3053	2,50
212	2,00	179	4,00	3054	6,00
237	1,80	180	4,00	3055 RTC	4,00
238	1,80	181	4,00	3055 MOT	6,00
239	1,80	182	3,00	3055 RCA	6,00
307	1,00	183	4,00	3819	3,50
		184	2,50	4416	8,00

Transistors en pochette

BC 170	les 30	8,00 F	BF 199	les 50	12,00 F
BC 183	les 40	10,00 F	BF 233	les 40	10,00 F
BC 204	les 30	10,00 F	BF 240	les 50	12,00 F
BC 212	les 50	10,00 F	BF 422	les 50	12,00 F
BC 213	les 40	10,00 F	BF 423	les 50	12,00 F
BC 237	les 50	12,00 F	BF 458	les 10	10,00 F
BC 238	les 50	12,00 F	TIP 29 ou =	les 10	10,00 F
BC 308	les 50	12,00 F	TP 108 = BC 108		
BC 321	les 30	10,00 F		les 40	12,00 F
BC 337	les 50	12,00 F	2 N 1890	les 10	12,00 F
BC 557	les 50	12,00 F	2 N 1893	les 10	12,00 F
BC 418	les 20	5,00 F	2 N 3771 = BDY 73		
BC 485	les 50	12,00 F		les 4	15,00 F
BD 142	les 4	12,00 F	2 N 6122	les 10	12,00 F
BD 242	les 10	12,00 F			
BDX 53	les 10	12,00 F			

BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 A 250 V	les 4	15,00 F
2 N 2222 A SESCO neufs déssoudés. Longueur des fils 0,5 à 1 cm.	les 30	10,00 F
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711	les 10	12,00 F
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50	10,00 F
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408	les 40	8,00 F
ITT FET - EC 300 TO 18	les 10	10,00 F
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN 32 V, 3 A 10 W, les 10		10,00 F

DIODES

BY 126 = 226	1,60	1 N 4001 à	
BY 127 = 227	2,50	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
OA P 12	18,00	200 V 3 A sortie F.l	1,50
LDR 03	10,00	200 V 7 A	3,00
ORP 60	6,00	100 V 16 A à vis	2,50
1N 914	0,30	100 V 40 A	5,00

Diodes en pochette

BB 105 SIEMENS, les 50		10,00
1 N 645, 0,5 A, 220 V	les 30	5,00
1 N 4001 ou équivalent	les 30	5,00
1 A 1200 V	les 20	8,00
3 A 200 V	les 20	10,00
MOTOROLA PRESS-FETT 20 A, 100 V pour chargeur	les 4	7,00
6 A, 100 V	les 10	10,00

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 3,9 V 2,00 | 4 V 7 à 68 V 1,20
75 V à 150 V 2,00

Zeners en pochette

12 V, les 10 5,00 | 22 V, les 10 5,00
Pochette de 30 Zeners panachées en tension de 3,6 V à 110 V 12,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

1 A 200 V les 5 10,00 | 4 A 150 V les 3 10,00
2 A 200 V les 4 10,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 mm ou 5 mm	0,90	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 mm ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	2,00
Jaune 3 mm ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	2,00
		Bicolore 5 mm	6,00
Rouge 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	8,00
Vert 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TIL 312 AC	8,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	8,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 + −	9,00		

Afficheur COY 8 H, hauteur 20 mm
Anode commune, la pièce 10,00

THYRISTORS

TO 5 1,5 A 400 V 5,00 F — TO 220 7 A 600 V	7,00
2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces	6,00
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces	15,00
SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces	20,00
RCA TO 220/500 V 7 A, les 5 pièces	10,00

TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00	par 10	45,00
8 A 400 V non isolés	4 00	par 10	35,00

DIACS

DA 3 32 V, pièce 1,50 — par 5 6,00

T.T.L. TEXAS

7400 = 74 LS 00

SN 74					
00	2,00	51	2,50	145	9,00
01	2,00	53	2,50	150	10,00
02	2,00	54	2,50	151	6,50
03	2,00	60	2,50	153	7,50
04	2,20	70	5,00	154	10,00
05	3,00	72	4,00	155	7,50
06	4,00	73	3,50	156	7,50
07	4,00	74	4,00	157	7,50
08	3,00	75	5,00	160	10,00
09	3,00	76	3,50	161	9,50
10	2,50	78	4,80	162	8,50
11	3,00	80	12,00	163	9,50
12	3,00	81	8,00	164	9,50
13	5,00	83	9,50	173	13,00
14	6,00	85	4,00	174	10,00
15	2,00	86	5,50	175	8,00
16	3,50	90	5,50	180	7,00
17	3,50	91	5,80	182	8,50
20	2,50	92	5,50	190	9,50
25	3,00	93	8,50	191	10,00
26	3,00	94	8,00	192	10,00
27	3,50	95	8,50	193	10,00
28	3,50	96	4,80	198	9,50
30	2,50	107	4,80	247	8,50
32	3,50	109	7,50	365	14,00
37	3,50	113	4,50	366	14,00
38	4,00	121	4,00	367	14,00
40	2,50	122	6,50	368	11,00
42	5,50	123	7,00	390	15,00
43	9,00	125	5,50	393	12,00
44	9,50	126	6,00		
45	9,50	128	7,00	**Photocoupleur**	
46	16,00	132	7,50	TIL 111	8,00
47	7,80	136	5,00		
48	14,00	138	9,00		
50	2,50	139	9,00		
		141	8,00		

C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	9,00
4001	2,00	4027	4,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,90	4066	3,00
4007	2,40	4029	8,80	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50
4011	2,00	4041	9,00	4073	3,00
4012	2,00	4042	6,00	4075	3,00
4013	3,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	3,00
4017	5,80	4047	8,80	4082	3,00
4018	8,80	4049	3,00	4093	6,00
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40				
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	8,00		

LINEAIRES SPECIAUX

S 041 P	14,00	TAA 611 B 12	9,00
S 042 P	15,00	TAA 611 C 12	10,00
TL 071	5,50	TAA 651 B	9,00
TL 072	10,00	TBA 120	5,00
UAA 170	17,00	TBA 790 KB	8,00
UAA 180	17,00	TBA 790 LA	8,00
L 120	15,00	TBA 810	8,00
LM 301	3,50	TDA 2002	11,00
LM 311	6,70	TDA 2003	12,00
LM 380	11,50	TDA 2004	30,00
TAA 550	2,00	TDA 2020	20,00
TAA 611 A 12	9,00	ICL 8038	50,00
		XR 2206	40,00

En promotion

7400 N, les 5 p	8,00	7486 N, les 6 p	10,00
7413 N, les 4 p	10,00	7490 N, les 4 p	15,00
7447 N, les 4 p	20,00	555, 8 p., les 4	10,00
7473 N, les 4 p	8,00	741, 8 p., les 5	10,00
7475 N, les 5 p	10,00	AY 3-8500 la pièce	30,00
7484 N, les 5 p	10,00	CD 4011, les 10	15,00
TDA3310		les 3	10,00
TBA 810		les 2 pièces	10,00
TBA 800		les 2	10,00

SUPPORTS

à souder

8	14	16	18	20	22	24	28
0.80 F	1.00 F	1.00 F	1.50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F

Support pour TBA 810 ou TBA 800		2,00
Supprot TO 66	la pièce	1,00
Support TO 3	la pièce	1,50
Support à wrapper 14 pattes	la pièce	3,00

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A — 5-8-12-15-18-24 V 7,00 | Négatif 1,5 A — 5-8-12-15-18-24 V 7,00

L 200. Variable en U et I : **12,00**

REGULATEUR PROMO

78 M 12 / 79 12 — la pochette de 4 (2 de chaque) 15,00
LM 342 18 V 0,3 A les 5 10,00

RADIATEURS

Pour T05 à ailette	1,00	**carré 80 x 80 - 30 W**	9,00
Pour TO 220 (triac)	3,00	Grosse puissance 115 x 38 37 W 1 x T03	10,00
Pour T03 à ailette - percés			
carré 46 x 46 - 15 W	5,00	Pour 1 TO 3.	
carré 65 x 65 - 24 W	7,00	11 × 55. 45 W	15,00

En promotion

Percé pour 1 x TO 3, anodisé, 20 W	5,00
Percé pour 1 x TO 3, anodisé, 60 W	10,00
Pour 2 x TO 220, non anodisé, 30 W	3,00
Grosse puissance 100 W, 0,4 kg, 130 × 100 × 30 mm. Matériel super — la pièce	12,50

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

FABRICATION FRANÇAISE 220 volts
Livré avec panne et cordon secteur + terre

30 W 220 V	44,00	panne 30 W	5,00
40 W 220 V	46,00	Panne 40 W	7,00
60 W 220 V	47,00	panne 60 W	7,00
Pistolet à dessouder 220 V			190,00

POMPES A DESSOUDER

Mini L 18 cm. Tout métal + 1 embout gratuit	70,00
Maxi-Mini L = 22 mm + double piston	100,00
Maxi-Super L = 37 mm	145,00
Embout Teflon (préciser le modèle)	16,00
Embout maxi-super	20,00

SOUDURE 60 % 10/10

Bobine de 250 g	35,00
Bobine de 500 g	65,00

PRODUITS KF

Bombe pour Nettoyer les Contacts

Type Mini	22,00	Spécial THT	27,00
Type Standard	30,00	Givrant	22,00
Nettoy magnét	24,00	Tresse à dessouder	11,00
Graisse silicone, le tube			39,00

Pâte d'évacuation thermique (blanche). La seringue 10 g 22,00

PERCEUSES

- Mini perceuse 12 V + 14 outils. Livrée sous blister 95,00
- Mini perceuse PGV - 9-14 V. Livrée sous blister avec 3 mandrins + 9 outils + 1 COUPLEUR de piles 130,00
  Le support 55,00

• Modèle de précision miniature •
Type P 5
Vitesse maxi 16 500 tr/mn. Tension 12 à 18 V. Puiss. maxi 80 W
La perceuse 190,00 — Le support 180,00
Le transformateur-variateur 180,00

• FORETS •
Spécial Epoxy ∅ 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1,1, 1,2, 1,3 mm. La pièce 3,00

BOITES DE CONNEXION

Pour montage sans soudure résistances condensateurs transistors, diodes, etc.
LAB DEC 500 70,00 — LAB DEC 1000 135,00

PRODUITS DIVERS

Pile 1 V 5 R 6 Alkaline Les 5	10,00
Colle CYANOLIT Le tube de 2 g	16,00
• **Aimant** 5 × 5 mm. Fort pouvoir d'aimantation. La pièce	2,00

COFFRETS

Coffrets TEKO

SERIE PLASTIQUE PUPITRE gris L x P x H x h			SERIE PLASTIQUE RECTANGULAIRE		
362	160x 95x60x40	28,00	P1	80 x 50 x 30	12,00
363	215x130x75x45	50,00	P2	105x 65 x 40	17,00
364	320x170x85x50	90,00	P3	155 x 90 x 50	28,00
Coffrets affichage digital façade plexi orange			P4	210 x 125 x 70	40,00
			SERIE ALU	1 a - 1 b	11,00
D 12	120 x 90 x 50	23,00		2 a - 2 b	12,00
D 13	150 x 135 x55	27,00		3 a - 3 b	14,00
D 14	180 x 155 x 58	39,00		4 a - 4 b	15,00

Coffrets MMP
INCASSABLE, RAINURES, LIVRES AVEC VISSERIE

Réf		SERIE PUPI COFFRE	
110 - 115 × 70 × 60 mm	18,00	Réf.	
115 - 117 × 140 × 64 mm	22,00	10 A - 185×60×40	10,00
116 - 117 × 140 × 84 mm	37,00	20 A - 110×75×50	14,00
220 - 220 × 140 × 64 mm	34,00	30 A - 155×95×60	24,00
221 - 220 × 140 × 84 mm	46,00		
222 - 220 × 140 × 114 mm	56,00		

En stock : la gamme des COFFRETS « ESM » (Appeler Jean-Louis)

BOUTONS

Alu massif serrage vis ∅ 20 et 25 mm 6,00 | Calotte alu ∅ 10, 15, 22, 27 mm 3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière 1,50

BOUTONS en pochettes

- Différents diamètres. La pochette de 20 10,00
- Calotte alu, diam. 28 mm, les 10 10,00
- Alu massif ∅ 22 mm, les 10 15,00

INTERS A LEVIER

perçage 12 mm 3 A 250 V		Miniature 3 A 250 V perçage 6,35 mm	
inter simple	2,70	Invers. unipol	6,00
invers. simple	3,00	Invers. bipol	8,00
Invers. double	3,50	Invers. tripol	18,00
6 A 250 V		Inv. tétrapol	19,00
inter simple	3,80	Poussoir miniature	
invers. simple	5,00	Contact poussé	6,00
invers. double	8,60	Contact repos	6,80

Inter et inver. en pochette

• A glissière inv. simple	les 10	4,00
• A glissière inv. double	les 10	5,00
• A glissière PRO. Fixation picots 1 et 2 circuits	les 5	10,00
• Aglissière 8 circuits	les 5	5,00
• Inter 2 circuits à poussoir. 4 A, 250 V. La pochette de 5 avec bouton		3,00
• Inter à clef 4 circuits. Fixation sur façade	les 5	6,00
• Inverseur à bascule. 1 circuit PRO. Contact Or obturé résine	les 2	8,00
• Inverseur à bascule à palette. 2 A, 250 V	les 5	6,00
• Inverseur 2 circuits picots, commandé par bouton faisant calotte	les 20	8,00
2 circuits, 3 positions. Les 10		6,00
• **Poussoir** 10 × 10 mm. Les 10		10,00
• **Pousoir Crouzet** contact repos, 16 A, 250 V, qualité Pro. La pièce		1,50

COMMUTATEURS

Rotatifs

4 circ. 3 pos.	8,00	2 circ. 6 pos	8,00
3 circ. 4 pos.	8,00	1 circ. 12 pos	8,00

Commutateurs à axe

2 circ. 2 pos.	1,00	4 circ. 2 pos.	1,80
2 circ. 3 pos.	1,50	4 circ. 3 pos.	2,50
4 circ. moment.	1,00	6 circ. 3 pos.	3,00
4 circ. 2 pos. mom.	1,00	9 circ. 2 pos.	1,50

Commutateurs à touches avec boutons

Minimum 2 inverseurs par touche

1 touche	2,00	6 touches	7,00
2 touches	3,50	7 touches	8,00
3 touches	5,00	12 touches	12,00

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A

Verre 5 x 20 rapide	0,80	Support panneau pour fusible 5 x 20	2,80
Verre 5 x 20 lent	1,20		
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80	Support panneau pour fusible 6,3 x 32	4,50
Verre 6,3 x 32 lent	2,50		
Support pour circuit imprimé 5 x 20	1,20	Distributeur tension 110/220 V	2,50

VOYANTS

Rouge, vert, bleu, ou orange av. ampoule, rond ou carré perçage 10,2 mm

220 V néon sur fils	8,00	12 V 0,03 A cosses	7,00
6 V 0,03 A cosses	7,00	24 V 0,03 A cosses	7,00

Voyants en promotion

220 V. Les 10 10,00 — 12 V. Les 5 10,00

FILS ET CABLES

Rigide 5/10, les 25 m	7,50
Rigide 6/10, les 25 m	10,00
Rigide 7/10, les 25 m	12,50
Rigide 8/10, les 25 m	17,00
Souple 0,2 mm² 25 m	10,50
Souple 0,4 mm² 25 m	15,50
Souple 0,6 mm² 25 m	21,50

FIL TORSADE SOUPLE

2 cond. 0,2 mm² le m	1,00
3 cond. 0,2 mm² le m	1,40
4 cond. 0,2 mm² le m	1,75
5 cond. 0,2 mm² le m	2,10
6 cond. 0,2 mm² le m	2,50

FILS BLINDES

1 cond. 0,2 mm² le m	2,10
1 cond. 0,4 mm² le m	3,00
2 cond. 0,2 mm² le m	3,30
3 cond. 0,2 mm² le m	4,90
4 cond. 0,2 mm² le m	5,70
Fil en nappe 11 conducteurs, le mètre	9,40
Extra-souple pour mesure R ou N, le mètre	4,70
FM 300 ohms, le mètre	1,50
Coaxial 50 ohms, le m	2,00

Fil blindé 1 cond. 0,2 mm². Les 10 m	10,00
Fil de câblage 1 cond. Les 20 m	3,00
Fil 4 conducteurs. Les 10 m	7,00
Fil en nappe 2 cond. Les 10 m	2,00
Fil en nappe 20 cond. Le m	5,00
Fil en nappe 50 cond. Le m	10,00

Cordon pour mesure rouge ou noir extra-souple, surmoulé Mâle/Mâle 4 mm repiquage

0,25 m	10,00	1 m	12,50
0,50 m	11,00	1,50 m avec pointe de touche	15,00

MICROPROCESSEURS

8 T 28	6,00	Z 80 A	93,50
AY 5-1013	25,00	Z 80 APIO	71,00
MC 6800	15,00	Z 80 ACTC	71,00
MC 6801 L 1	80,00	MM Z 716	46,00
MC 6821	25,00	MM Z 732	86,00
MM Z 102	10,00	Quartz 4 MHz	19,00
		Quartz 10 MHz	19,00

A VENDRE SUR PLACE

ORDINATEUR INDIVIDUEL SANYO PHC 25
Basic 20 K ROM — 16 couleurs
16 K RAM utilisateur — 128 × 192 graphismes
Interface K7 et imprimante incorporées
Prix T.T.C. 2 350,00
Monitor vidéo noir et blanc écran 31 cm
Prix T.T.C. 850,00
Monitor couleur disponible fin mars

à TOULOUSE

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

CL

FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Prol. femelle 2.5	1,00
Socle DIN 3 broch.	1,20	Prol. femelle 3.5	1,00
Socle DIN 4 broch.	1,30	Prol. femelle 6.35	1,50
Socle DIN 5 broch.	1,30	Prol. femelle stér.	2,00
Socle DIN 6 broch.	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6.35 mono	1,50
Mâle HP	1,00	Socle 6.35 stéréo	2,00
Mâle 3 broches	1,80	Fiche RCA mâle rouge ou noire	1,00
Mâle 4 broches	1,90	Douille 4 mm isolée 6 couleurs	0,80
Mâle 5 broches	2,00	Fiche mâle 4 mm, à vis 6 couleurs	1,50
Mâle 6 broches	2,50	Fiche mâle FM	2,00
Mâle 7 broches	2,40	Fiche mâle AM	2,00
Mâle 8 broches	2,80	Fiche télé	1,50
Femelle HP	1,00	Douille 15 A isolée rouge ou noire	3,00
Femelle 3 broches	1,90	Douille 25 A isolée rouge ou noire	5,00
Femelle 4 broches	2,20	Pointe de touche rouge ou noire	5,00
Femelle 5 broches	2,00	Grip fil rouge ou noir	13,00
Femelle 6 broches	2,50	Grip fil miniature	9,00
Femelle 7 broches	2,50		
Femelle 8 broches	2,80		
Pince croco. à vis	1,50		
Pince croco isolée	1,80		
Jack mâle 2,5 mm	1,00		
Jack mâle 3,5 mm	1,00		
Jack mâle 6.35 mono	1,50		
Jack mâle 6.35 sté	2,00		
Prise HP rouge et noire les 2	3,00	PL 259 avec réducteur	8,00
Prise secteur mâle	2,50	Socle pour PL 259	12,00
Triplite	3,00	Prise secteur fem.	2,50
		Socle secteur mâle	4,00

Socle secteur mâle. La pièce 1,50
Socle Jack 3,5 mm. Les 20 8,00
Socle Jack 2,5 mm. Les 20 7,00
Socle DIN 6 contacts. Les 20 10,00
Socle HP DIN. Les 10 5,00
Socle DIN 5 contacts. Les 15 10,00
Socle stéréo 6,35 mm. Les 10 8,00
- **Socle secteur** 220 V à coupure + fiche alim. B.T. à coupure. La pièce 1,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque papier epoxy 16/10 35 microns
- 1 face 70 × 150, la plaque 2,00
- 1 face 100 × 300, la plaque 4,00
- 1 face 150 × 300, la plaque 5,00
- 1 face 200 × 300, la plaque 8,00

Plaque verre epoxy 16/10, 25 microns
- 1 face 70 × 150, la plaque 2,50
- 2 faces 180 × 300, la plaque 10,00

Plaques présensibilisées positives
- Type 3 x P 200 x 300 45,00
- Type epoxy 200 x 300 65,00

BRADY pastilles en carte de 112 en ∅ 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3N18 mm, 3,96 mm. La carte 9,50

Rubans en rouleau de 16 mètres
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm,
- 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau 13,50
- 2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau 15,00

Feutres
- Pour tracer les circuits (noir) 9,00
- Modèle pro avec réservoir et valve 19,00

REVELATEUR en poudre, 2 litres 25,00
Etamage à froid bidon 1/2 litre 50,00
Vernis pour protéger les circuits
- La bombe 13,00
- Photosensible positiv 20, la bombe 24,00
- Résine photosensible positiv - révélateur 65,00

Gomme abrasive pour nettoyer le circuit 9,50
Perchlorure en poudre, pour 1 litre 12,00
Perchlorure en bidon granulé pour 2 litres, à prendre sur place 27,00

MESURE

C.D.A.
Polytronic 290,00 | CDA 651 770,00

ELC
AL 784, 12 V, 3 A 190,00 | AL 785, 12 V, 5 A 250,00
AL 745, 0-15 V, 0.3 A 440,00 | AL 812, 0-30 V, 0-2 A 560,00

HAMEG
HMR 103 avec sonde 1/10 ..... 2 002,00
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10 ..... 3 400,00
HM 204 avec 2 sondes 1/10 ..... 4 900,00

METRIX
MX 522 750,00 | MX 562 ..... 1 050,00
Nouvel oscillo OX 710 2 × 15 MHz avec 2 sondes 3 150,00

ICE PERIFELEC
Microtest 80 250,00
ICE 680 G 290,00
ICE 680 R 390,00

EXCEPTIONNEL
CONTROLEUR 2 000 Ω/volt. Tension = et ~ 4 gammes
Ohmmètre 2 gammes
I continu 0,1 A, 1 gamme 80,00

CREDIT CETELEM SUR DEMANDE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC
Boîtier transparent. Partie inférieure blanche. Fixation par clips. Dimensions 45 × 45
Voltmètre 15 V - 30 V - 60 V — Ampèremètre 1 A - 3 A - 6 A ..... Prix 42,00

EN PROMOTION
Modèle 50. Dimensions 50 × 45 mm 150 V - 250 V 12,00
VU-mètre 200 MICRO. Très beau 10,00
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V 12,00
VU-mètre 0 central 15,00
VU-mètre petit modèle 5,00

RELAIS

12 volts, 1 travail par inter reed. Les 5 10,00
24 volts 1 RT 10 A ..... la pièce 6,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT ..... la pièce 8,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT ..... la pièce 10,00

RESISTANCES

1/4 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,20	**Bobinées**	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1/2 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 6,2 kΩ	3,50
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,50
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

Résistances en pochette
Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2,2 MΩ
- La pochette de 225 pièces panachées 10,00
- Les 2 pochettes 18,00

1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ
- La pochette de 200 panachées 10,00

1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ
- La pochette de 100 panachées 10,00

1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (60 valeurs)
- La pochette de 400 15,00
- Les 3 pochettes 40,00

3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées 10,00

Résistances bobinées 10 W 5 %
- 7,5 Ω, les 20 pièces 10,00
- 1 kΩ, les 20 pièces 10,00
- 100 Ω, les 20 pièces 10,00

Résistances ajustables 2 et 3 pattes 10 Ω à 1 MΩ
- La pochette de 65 panachées 15,00

POTENTIOMETRES

Ajustables, par 2,54 mm, pour C imprimé verticaux et horizontaux valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ 1,00
Type simple rotatif axe 6 mm
- Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ 3,20
- Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ 4,20

Type double 1 seul axe
- linéaire 2 x 4,7 K à 2 x 1 MΩ 9,50
- log 2 x 4,7 K à 2 x 1 MΩ 10,50

Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm
- Mono linéaire de 4,7 K à 1 MΩ 8,00
- Mono log de 4,7 K à 1 MΩ 9,00
- Stéréo linéaire de 4,7 K à 1 MΩ 10,50
- Stéréo log de 4,7 K à 1 MΩ 17,50

Potentiomètre avec inter. axe 6 mm log valeur de 4,7 kΩ à 1 MΩ 6,50
Potentiomètre 10 tr/s, pas 2,54 mm 89 P valeur 100 Ω à 1 MΩ, la pièce 7,00

Potentiomètres en pochette
Ajust. 3 pattes petit et grand modèle de 100 Ω à 470 KΩ
- La pochette de 40 10,00

Bobines de 22 Ω à 470 Ω
- La pochette de 20 panachés 10,00

20 tours 100 kΩ ou 2,2 kΩ
- La pochette de 10 10,00

Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ
- La pochette de 35 en 15 valeurs 12,00

Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ
- La pochette de 30 en 10 valeurs 15,00

Potentiomètre rotatifs. Axe 6 mm.
47 KA. Axe longueur 47 mm, fixation circuit imprimé
- Les 10 pièces 10,00

— CERMET SFERNICE mini Pro livré avec bouton Pro valeur 4,7 KA. 3 pots + 3 boutons 12,00
Ajust. 10 tours de 2,2 kΩ à 100 kΩ, les 10 10,00

Potentiomètres bobinés
Axe 6 mm, puissance 3 W
10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 220 Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ 18,00

VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	5,20
Vis 3 x 15, le 100	5,70
Ecrous 3 mm, le 100	5,00
Vis 4 x 10, le 100	9,70
Ecrous 4 mm, le 100	5,50
Cosse à souder 3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
6 mm, le 100	2,50
Cosse à sertir simple, le 100	1,50
double, le 100	2,00
Picot pour CI, les 300 pièces	9,00
Raccord pour picot ci-dessus, les 50	5,00
Raccord pour picot grand modle, les 50	5,00

CONNECTEURS

Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm

6 contacts	2,20
10 contacts	2,80
15 contacts	3,50
18 contacts	4,70

Enfichabl. pas 5,08 mm vendu mâle + femelle

5 contacts	2,20
7 contacts	2,50
9 contacts	3,10
11 contacts	3,40

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu 12 × 12 cm, matériel de démontage, parfait état, emballé. La pièce 70,00

- Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm. La pochette de 300 3,00
- Visserie genre parker, longueurs et diamètres assortis. Les 100 3,00
- Cosses relais, barrettes à picots. La pochette de 20 coupes panachées 2,00
- **CONNECTEURS** plats à picots. La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts 12,00
- Connecteurs plats pour simple ou double face, 11 contacts, les 10 10,00

TRANSFOS D ALIMENTATION

Primaire 220 V			
6 V 0,5 A	20,00 F	24 V 0,5 A	26,00 F
6 V 1 A	20,00 F	24 V 1 A	x 30,00 F
6 V 2 A	26,00 F	2 x 6 V 0,5 A	23,00 F
9 V 0,5 A	21,00 F	2 x 12 V 1 A	x 30,00 F
9 V 1 A	23,00 F	2 x 15 V 1 A	x 40,00 F
12 V 0,5 A	23,00 F	2 x 15 V 2 A	x 47,00 F
12 V 1 A	26,00 F	2 x 18 V 1 A	x 45,00 F
12 V 2 A	x 30,00 F	2 x 24 V 1 A	x 47,00 F
18 V 0,5 A	23,00 F	2 x 12 V 2 A	x 47,00 F
18 V 1 A	x 27,00 F	2 x 18 V 2 A	x 60,00 F
		2 x 24 V 2 A	x 76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

Transformateurs en affaire
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 × 24 V, 0,6 A prise à 2 × 12 V 15,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V 0,24 V, 20 VA 12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 × 7 V, 1,2 A 12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 22 V, 0,5 A 10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A 8,00
Pour modulateur à picots rapport 1/5 5,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A 55,00
Pour modulateur subminiature imprégné rapport 1/8 4,00

A VENDRE SUR PLACE
PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A 30,00

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 × 150 mm. Sortie régulée 115 V, 5 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil. Livrée avec schéma de branchement 10,00
Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts. Livré avec schéma sans potentiomètre 35,00
Récepteur petite ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur, alim. 4,5 V 15,00

CASSETTES

HIFI LOW NOISE VISSEES
Emballage individuel plastique
C 60 4,00 | C 120 7,00
C 90 4,80 | De nettoyage 5,00
CHROME CrO_2
C 60 Super Chrome 14,00 | C 90 Super Chrome 16,00

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter. La pièce 12,00
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon. Livré, en coffret 20,00
Dynamique PRO, spécial CB, poussoir ER 50,00

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés
- La pochette de 70 en 10 types 10,00

TRANSISTORS Siliciums tous référencés
Boîtier métal TO 3
- La pochette de 10 10,00

Boîtier métal TO 18
- La pochette de 50 en 10 types 10,00

Boîtier époxy TO 92
- La pochette de 70 en 10 types 10,00

Boîtier métal TO 5
- La pochette de 50 12,00

- Haut-parleurs, emballage individuel

7 cm, 8 Ω	7,00	5 cm, 25 Ω	6,00
12 × 7 cm, 4 Ω	5,00	9 cm, 4 Ω	8,00
10 cm AUDAX	7,00	10 × 14 SIARE	10,00
12 cm AUDAX	9,00	12 × 19 AUDAX	12,00
		17 cm AUDAX	12,00

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.
La pièce 5,00 | Les 2 pièces 9,00
Les 5 pièces 20,00 | Les 10 pièces 30,00

Lampes 40 joules + transfo 17,00
Antenne téléscopique 1,25 m 8,00
Antenne téléscopique orientable 0,65 m 7,00
Dominos bakélite 3 contacts. Les 20 7,00
- **Selfs de choc** sur mandrin ferrite, plusieurs modèles. Les 20 4,00
- **TOKO** 7 × 7, 10,7 MHz. Les 3 7,00

ECOUTEZ LA TÉLÉVISION

Avec 1 tuner UHF + platine F.I. 39,2 MHz, vous recevez le son des 3 chaînes de télévision, à raccorder sur un ampli, un récepteur ou un magnétophone.
Livré avec schéma de montage 80,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES
types disque ou plaquette
de 1 pF à 10 NF ..... 0,30 — 47 NF ou 0,01 MF 0,40

Céramiques en pochette
Axiaux. Plaquettes assorties (50 valeurs)
- La pochette de 300 15,00
- Les 3 pochettes 40,00

STYROFLEX
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pf à 10 NF 0,50

Céramiques et styro en pochette
Valeur de 10 pF à 47 NF
- La pochette de 150 pièces panachées 15,00

MICAS
De 47 PF à 2 000 PF. La pochette de 50 12,00
Les 2 pochettes 20,00

- Condensateurs BY-PASS. 1000 PF. Les 20 5,00

MOULÉS MYLAR
Sorties radiales

	250 V	400 V		250 V	400 V
1 NF		0,45	56 NF	0,65	
2.2 NF		0,45	68 NF	0,65	
3.3 NF		0,45	0.1 MF	0,65	0,90
4.7 NF		0,45	0.15 MF	0,80	
5.6 NF		0,50	0.22 MF	0,90	1,40
6.8 NF		0,50	0.33 MF	1,20	2,00
8.2 NF		0,50	0.47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,50	0.68 MF	2,20	
15 NF	0,45		1 MF	1,50	4,10
22 NF	0,45	0,55	2.2 MF	4,10	
33 NF	0,50		4.7 MF, 100 V		5,00
47 NF	0,50	0,75	10 MF, 63 V		8,00

Série 1000 V Service

1 NF	1,00	4,7 NF	1,50	47 NF	2,50	0,1 MF	3,60
10 NF	1,80	22 NF	2,00	0,22 MF	7,00		

Mylar en pochette
de 1 NF à 1MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)
- La pochette de 100 condensateurs ..... 15,00 F
- Les 3 pochettes ..... 40,00 F

Mylar en promotion

NF	V			MF	V		
3.3	200	les 20	2,50 F	0.15	250	les 30	6,00 F
4.7	400	les 20	3,00 F	0.22	250	les 30	7,00 F
10	100	les 35	5,00 F	0.27	250	les 20	5,00 F
10	400	les 20	4,00 F	0.47	160	les 20	8,00 F
22	250	les 35	6,00 F	0.47	250	les 20	9,00 F
47	100	les 30	7,00 F	1	100	les 20	8,00 F
100	63	les 30	9,00 F	2.2	100	les 10	6,00 F

0.1 MF, 250 V alt., 400 V continu ..... les 30 8,00 F

CHIMIQUES
Chimiques AXIAUX

	25 V	40 V	63 V		25 V	40 V	63 V
1 MF			0,60	220 MF	1,10	1,30	2,80
2.2 MF			0,60	470 MF	1,60	2,00	4,40
4.7 MF			0,60	1000 MF	3,50	4,40	7,00
10 MF		0,60	0,65	2200 MF	5,60	7,30	10,90
22 MF	0,60	0,60	0,70	4700 MF	9,00	12,00	19,70
47 MF	0,65	0,70	0,90	1000 MF 80/100 V			9,40
100 MF	1,00	1,20	2,30	2200 MF 80/100 V			17,00

Série hte-tension axiaux

15 MF 500 V	5,30	47 MF 500 V	9,10
33 MF 500 V	7,60	100 MF 350 V	9,40
47 MF 350 V	5,60		

Chimiques en pochette
Capacité de 1 MF à 1500 MF (16 valeurs). Tension de 6 V à 20 volts
- La pochette de 50 12,00
- Les deux pochettes 20,00

Chimiques en promotion

MF	V			MF	V		
1	16/20	les 20	3,50	470	25	les 20	10,00
1	63	les 20	4,00	470	63	les 10	8,00
2,2	25	les 20	3,50	680	100	les 5	7,00
2,2	60	les 20	4,00	1000	16	les 10	8,00
4,7	16/25	les 20	4,50	1000	25	les 10	9,00
6,8	33	les 20	5,00	1000	40	les 10	12,00
8	350	les 20	6,00	1500	40	les 10	12,00
10	25	les 20	5,00	1500	70	les 5	15,00
10	63	les 20	6,00	2200	25	les 4	10,00
15	63	les 20	7,00	2200	50	les 4	12,00
22	16/25	les 20	6,00	3300	16	les 10	15,00
33	100	les 20	5,00	3000	50	les 3	10,00
47	16/25	les 20	8,00	4000	40	les 3	10,00
100	40	les 20	8,00	4700	16	les 5	10,00
220	63	les 10	6,00	10000	50 Prof.	La pièce	12,00
470	16	les 20	8,00	15000	25	les 2	10,00

100 + 100 MF 250 V ..... les 5 8,00
100 MF 385 V ..... les 5 5,00

TANTALE GOUTTE

	6,3 V	16 V	25 V		6 V	16 V	25 V
0.47 MF	—	—	1,00	3.3 MF	—	—	1,30
1 MF	—	—	1,00	4.7 MF	1,00	1,20	1,50
1.5 MF	—	—	1,10	10 MF	1,00	1,30	1,50
2.2 MF	—	1,00	1,20	22 MF	1,50	2,50	—

TANTALES en promotion
10 MF, 16 V les 10 ..... 10,00 — 10 MF, 25 V les 10 12,00
Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V ..... les 30 pièces 20,00

CHIMIQUES NON POLARISES

1 MF	1,20	2.2 MF	1,40
4.7 MF	1,30	10 MF	1,30
22 MF	1,20	47 MF	2,00

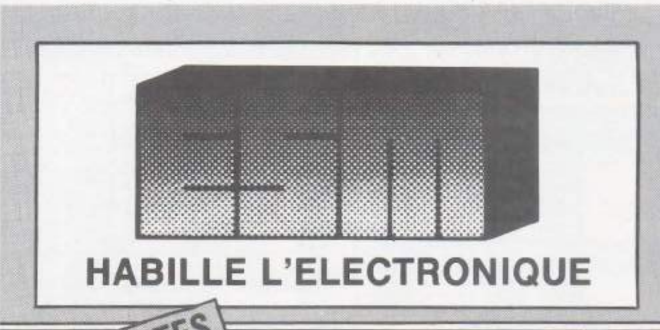
Non polarisés en promo
2 MF 30 Volts, les 10 pièces 4,00
4 MF 50 Volts, les 10 pièces 4,50
10 MF 30 V les 10 5,00

VARIABLES et AJUSTABLES
Cond. Ajustables
2 PF 1,20 — 20 PF 2,20 — 40 PF 2,50 — 60 PF 2,70
Ajust. PRO 3 pF, les 30 9,00 | Ajust. 40 pF, LES 20 5,00
Ajust. PRO 6 pF, les 10 4,00 | Variable 300 pF, les 4 10,00
Variable 2 × 280 pF + 2 × 12 pF ..... la pièce 5,00

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

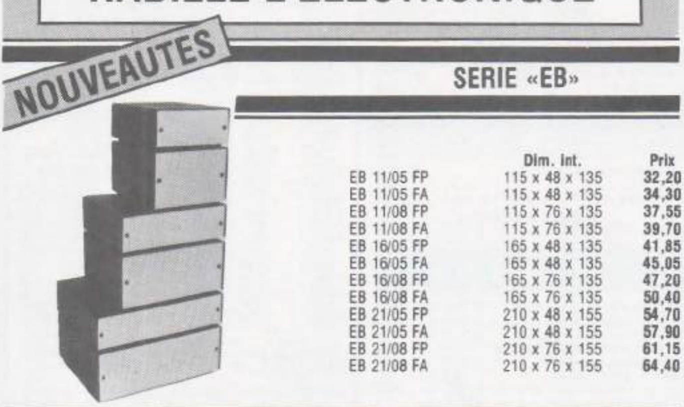
- Nos prix s'entendent TTC. • Les marchandises sont payables à la commande.
- Minimum d'envoi souhaité : 150 F, pour justifier les frais de port et emballage.
- Forfait pour port et emballage : 32,00 F.
- Nous acceptons les commandes des écoles, des administrations, et des sociétés.
- Nous ne prenons aucune commande par téléphone.
- Eviter les paiements par chèques multiples et par timbres.

PAS DE CATALOGUE • DETAXE A L'EXPORTATION
OUVERT TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - le samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h



NOUVEAUTES

SERIE «EB»



	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIES «ER» et «ET»

NOUVEAUTES



	Dim. int.	Prix Alu	Prix Noir
ER 48/04	440x 37x250	197,00	210,00
ER 48/09	440x 78x250	287,40	290,00
ER 48/13	440x110x250	327,90	340,30
ER 48/17	440x150x250	371,20	389,10

	Dim int.	Prix Alu	Prix noir
ET 24/09	220x 78x180	130,05	136,35
ET 24/11	220x100x180	141,15	157,30
ET 27/09	250x 78x210	140,80	146,00
ET 27/13	250x120x210	160,00	178,30
ET 27/21	250x220x210	201,30	224,35
ET 32/11	300x100x210	165,80	184,70
ET 38/09	360x 78x250	248,10	255,45
ET 38/13	360x120x250	267,25	297,50

SERIE EP
(avec poignée)

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 AR	64,00
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	77,00
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	156,20

SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 x 50 x 100	19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	26,30
EM 14,05	140 x 50 x 100	31,65

SERIE EC

FP = face plastique
FA = face alu
FO = face plexi
«Opto» rouge

	Dim. int.	Prix FP	Prix FA	Prix FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 130	71,05	75,35	
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85	
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80	
EC 26/10	260 x 100 x 180		117,55	
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25	

Tous nos prix s'entendent poignées comprises

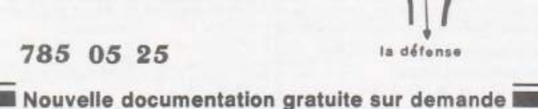
En vente chez :

SHOP-TRONIC
kits et composants

La Garenne Colombes

1 Place de Belgique

785 05 25



Nouvelle documentation gratuite sur demande



Caractéristiques techniques :
Unité centrale :
Microprocesseur 6502 A. De 16 K octets à 48 K octets utilisateur interpréteur Basic.
Clavier ergonomique : 57 touches.
Écran :
1) - Utilisation du récepteur de télévision couleur avec branchement Péritel ; sur moniteur vidéo vert et couleur.
2) - Affichage de 28 lignes de 40 caractères, et 200 x 240.
Langages :
Basic, Forth, Pascal, Assembleur.
Sonorisation :
- Haut-parleur et amplificateur intégré.
- Sortie sonore programmable pour synthétiser divers instruments musicaux.
- Possibilité de connection à une chaine Hifi.

Imprimante :
Imprimante parallèle Centronics.
Possibilité de connexion pratiquement à n'importe quel type d'imprimante.
Interface cassette :
Connexion par prise DIN (interface permettant sauvegarde des données, blocs mémoire, et affichage écran).

Oric-1 16 K	1 410,00
Oric-1 48 K	2 190,00
Moniteur couleur ASN 360	2 490,00
Moniteur vert monochrome 31 cm	960,00

ORIC-1
PUISSANT - PERFORMANT - ACCESSIBLE A TOUS LES BUDGETS.

Victor 16 K	2 490,00	Mur de Brique	120,00	Logicase	120,00	Librairie Financière I	180,00
Victor 16 K +		Grenouille	180,00	Ensemble Publi Infos	290,00	Librairie Financière II	180,00
Interface imprimante	3 400,00	Régates	120,00	Envahisseurs	120,00	Roi d'ordinatrie	180,00
Victor 48 K +		Chabyrinthe	120,00	Vidéo Chess	180,00	Centrale d'annonce	240,00
Interface imprimante	4 700,00	Dog Fight	120,00	Micro Chess	180,00	Bombardement	240,00
Victor 48 K		Cow Boy	120,00	Sous-marin	120,00	Étoile noire	120,00
Haute résolution	5 250,00	Addition	120,00	Alunissage	120,00	Moniteur	240,00
Moniteur couleur ASN 360	2 490,00	Le pendu	120,00	Questions - Réponses	180,00	Ezedit	240,00
Moniteur vert 31 cm	960,00	Dé + Deux	120,00	Back Gammon	180,00	Glouton	120,00
Imprimante Seikosha 100	2 280,00	Tic Tac Math	120,00	Othello Reversi	180,00	Goofy Golf	120,00
Cordon imprimante II	462,00	Chrono calcul	120,00	Black Jack	180,00	Combat	120,00
Contrôleurs à main	150,00	Volley Ball	120,00	Star track	180,00	Basic II printer	240,00

VICTOR LAMBDA
UN ORDINATEUR SÉRIEUX ET FRANÇAIS.

CATALOGUE 10 F REMBOURSABLE A LA 1re COMMANDE

Tous nos prix sont indiqués **T.T.C.**
Vente par correspondance : minimum de commande **200 F** + frais de port **25 F**.
Mode de règlement :
A la commande : par chèque ou mandat lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg **25 F**, 5 kg **35 F** au-dessus port dû par S.N.C.F.
Contre remboursement : ajouter **12 F** et joindre un acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg **30 F** ; 5 kg **40 F** au-dessus port dû par S.N.C.F.
Notre conseil : pour éviter les frais de contre remboursement réglez vos commandes intégralement y compris les frais de port.
Ristourne supplémentaire pour **500 F** d'achat **5 %**, pour **1 000 F** d'achat **10 %**, sur les composants.

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

Pour ces deux adresses : VENTE au comptoir de 9 H à 18 H sans interruption tous les jours sauf le dimanche et le lundi matin. Le samedi ouvert de 9 H à 13 H.

ASN

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

COMPETENCE TECHNIQUE ET CONTACT DIRECT AVEC LES FOURNISSEURS

...ASN actualités...

discount électronique

TTL-LS TEXAS

SN 74LS00	1,90
SN 74LS01	2,20
SN 74LS02	2,20
SN 74LS03	2,20
SN 74LS04	2,20
SN 74LS05	2,90
SN 74LS08	2,90
SN 74LS09	2,90
SN 74LS10	2,50
SN 74LS11	2,50
SN 74LS12	2,80
SN 74LS13	5,00
SN 74LS14	6,00
SN 74LS15	2,50
SN 74LS20	2,50
SN 74LS21	2,50
SN 74LS22	5,00
SN 74LS26	2,80
SN 74LS27	3,30
SN 74LS28	3,20
SN 74LS30	2,50
SN 74LS32	3,50
SN 74LS33	3,50
SN 74LS37	3,50
SN 74LS38	3,70
SN 74LS40	2,50
SN 74LS42	5,40
SN 74LS47	7,00
SN 74LS48	10,40
SN 74LS49	7,00
SN 74LS51	2,50
SN 74LS54	2,20
SN 74LS55	2,50
SN 74LS63	15,50
SN 74LS73	3,40
SN 74LS74	4,00
SN 74LS75	4,90
SN 74LS76	3,40
SN 74LS78	4,00
SN 74LS83	8,20
SN 74LS85	9,60
SN 74LS86	4,20
SN 74LS90	5,40
SN 74LS91	5,30
SN 74LS92	5,80
SN 74LS93	5,30
SN 74LS95	8,80
SN 74LS96	8,00
SN 74LS107	4,70
SN 74LS109	7,60
SN 74LS112	7,60
SN 74LS113	7,60
SN 74LS114	7,60
SN 74LS122	6,60
SN 74LS123	6,90
SN 74LS125	5,20
SN 74LS126	6,00
SN 74LS132	7,40
SN 74LS136	5,10
SN 74LS137	10,40
SN 74LS138	5,90
SN 74LS139	7,50
SN 74LS145	9,00
SN 74LS147	19,50
SN 74LS148	13,30
SN 74LS151	6,40
SN 74LS153	7,30
SN 74LS155	7,30
SN 74LS156	7,40
SN 74LS157	7,40
SN 74LS158	7,40
SN 74LS160	10,00
SN 74LS161	9,70
SN 74LS162	8,40
SN 74LS163	9,60
SN 74LS164	9,60
SN 74LS165	13,00
SN 74LS166	13,20
SN 74LS170	24,40
SN 74LS173	10,50
SN 74LS174	7,90
SN 74LS175	7,90
SN 74LS181	19,80
SN 74LS183	22,50
SN 74LS190	9,60
SN 74LS191	10,80
SN 74LS192	10,80
SN 74LS193	10,80
SN 74LS194	10,80
SN 74LS195	12,70
SN 74LS196	12,00
SN 74LS197	12,00
SN 74LS221	12,00
SN 74LS240	13,00
SN 74LS241	9,00
SN 74LS242	9,00
SN 74LS243	13,10
SN 74LS244	12,20
SN 74LS245	14,30
SN 74LS247	9,80
SN 74LS251	5,50
SN 74LS253	5,50
SN 74LS257	8,80
SN 74LS259	21,00
SN 74LS273	12,20
SN 74LS279	4,50
SN 74LS280	20,50
SN 74LS290	10,50
SN 74LS293	11,50
SN 74LS295	10,00
SN 74LS298	8,60
SN 74LS299	22,80
SN 74LS348	15,50
SN 74LS353	11,50
SN 74LS365	5,00
SN 74LS366	5,00
SN 74LS367	8,00
SN 74LS373	15,50
SN 74LS374	15,50
SN 74LS377	12,00
SN 74LS390	12,00
SN 74LS393	12,00
SN 74LS640	18,50
SN 74LS669	9,80
SN 74LS670	19,50
SN 74S00	3,45
SN 74S02	3,45
SN 74S03	3,45
SN 74S04	4,16
SN 74S05	4,25
SN 74S08	4,25
SN 74S09	4,25
SN 74S10	3,45
SN 74S11	3,45
SN 74S15	3,45
SN 74S20	3,45
SN 74S22	3,45
SN 74S30	3,45
SN 74S32	4,70
SN 74S37	6,80
SN 74S40	3,45
SN 74S51	3,45
SN 74S64	3,45
SN 74S65	3,45
SN 74S74	6,80
SN 74S85	26,50
SN 74S86	7,65
SN 74S112	7,80
SN 74S113	7,80
SN 74S114	7,80
SN 74S124	14,40
SN 74S132	16,10
SN 74S133	3,45
SN 74S134	4,25
SN 74S135	10,25
SN 74S138	18,55
SN 74S139	18,55
SN 74S140	4,25
SN 74S151	20,10
SN 74S153	20,10
SN 74S157	18,00
SN 74S158	18,00
SN 74S162	24,05
SN 74S163	24,05
SN 74S168	28,10
SN 74S174	29,25
SN 74S175	21,75
SN 74S182	18,00
SN 74S194	21,05
SN 74S195	21,05
SN 74S196	13,45
SN 74S197	13,45
SN 74S201	37,00
SN 74S226	38,40
SN 74S240	27,70
SN 74S241	27,70
SN 74S251	20,10
SN 74S257	18,00
SN 74S258	18,00
SN 74S260	3,45
SN 74S274	73,50
SN 74S275	68,40
SN 74S280	29,60
SN 74S281	71,40
SN 74S283	19,45
SN 74S373	29,20
SN 74S374	29,20
SN 74S412	24,75
SN 74S470	75,00
SN 74S472	90,00
SN 74S473	90,00
SN 74S474	98,60
SN 74S475	98,60

TRANSISTOR TIP

TIP 29	5,30
TIP 29 A	5,30
TIP 29 B	6,00
TIP 29 C	6,91
TIP 30	5,55
TIP 30 A	5,85
TIP 30 B	6,25
TIP 30 C	7,25
TIP 31	5,90
TIP 31 A	6,20
TIP 31 B	6,65
TIP 31 C	7,65
TIP 32	6,20
TIP 32 A	6,50
TIP 32 B	7,00
TIP 32 C	8,05
TIP 33	8,75
TIP 33 A	9,20
TIP 33 B	9,90
TIP 33 C	11,40
TIP 34	9,30
TIP 34 A	9,80
TIP 34 B	10,50
TIP 34 C	12,10
TIP 35	16,55
TIP 35 A	17,40
TIP 35 B	18,70
TIP 35 C	21,50
TIP 36	17,45
TIP 36 A	18,35
TIP 36 B	19,70
TIP 36 C	22,70
TIP 41	6,90
TIP 41 A	7,30
TIP 41 B	7,85
TIP 41 C	9,00
TIP 42	7,25
TIP 42 A	7,65
TIP 42 B	7,85
TIP 42 C	9,50
TIP 47	6,90
TIP 48	7,30
TIP 49	9,10
TIP 50	10,15
TIP 51	27,10
TIP 52	31,50
TIP 53	37,50
TIP 54	40,25
TIP 55 A	29,80
TIP 56 A	34,65
TIP 57 A	41,20
TIP 58 A	44,25
TIP 75	10,95
TIP 75 B	12,95
TIP 110	6,70
TIP 111	7,40
TIP 112	8,50
TIP 115	7,05
TIP 116	7,77
TIP 117	8,95
TIP 120	8,00
TIP 121	8,75
TIP 122	10,00
TIP 125	8,35
TIP 126	9,20
TIP 127	10,55
TIP 130	11,25
TIP 131	12,35
TIP 132	14,20
TIP 136	13,00
TIP 137	14,90
TIP 140	17,00
TIP 141	18,70
TIP 142	21,50
TIP 145	17,85
TIP 146	19,60
TIP 147	22,55
TIP 150	15,10
TIP 151	16,45
TIP 152	19,15
TIP 160	40,50
TIP 161	45,40
TIP 162	52,60
TIP 2955	10,85
TIP 3055	9,10

MÉMOIRES

2114	33,00
21,47	67,00
27,08	120,00
2716 TRI	70,00
2716 MONO	32,00
2732	120,00
2764	340,00
4116	33,00
4164	85,00

CONNECTEURS BERG

BARETTES

droites 36 points	75 160 118 36	26,00
coudées 36 points	75 168 101 36	34,00
coudées 36 points	75 168 107 36	38,00

Ces deux coudes peuvent se jumeler pour obtenir une double rangée.

QUICKIE

10 points	66 900 110	9,50
14 points	66 900 114	13,20
20 points	66 900 120	17,60
10 points	65 814 031	11,50
16 points	65 814 007	16,40
34 points	65 814 019	32,60
40 points	65 814 023	38,30
50 points	65 814 027	47,40

DIL A SERTIR

14 broches	75 230 107	11,10
16 broches	75 230 108	14,80
24 broches	75 220 112	23,10

CONNECTEUR MALE

25 points	66 167 025	46,00

CONNECTEUR FEMELLE

25 points	66 168 025	54,00

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR COUDÉS

10 points	65 823 049	15,00
14 points	65 823 055	16,60
16 points	65 823 061	18,00
20 points	65 823 073	24,00
34 points	65 823 079	26,00
40 points	65 823 085	32,00
50 points	65 823 091	38,00

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR DROIT

10 points	65 863 049	15,00
14 points	65 863 055	17,00
16 points	65 863 061	18,00
20 points	65 863 067	20,00
26 points	65 863 073	24,00
34 points	65 863 079	28,50
40 points	65 863 085	32,00
50 points	65 863 091	38,00

CONTACT

47 745 001	1,80

MINI LATCH

65 039 001	42,40
65 043 001	28,50

CABLES EN NAPPE

14 conducteurs	le m	9,20
16 conducteurs	le m	9,60
20 conducteurs	le m	13,50
24 conducteurs	le m	16,20
40 conducteurs	le m	26,50

CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE SPRAGUE TYPE 489 D

les 100 pièces

	6,3 V	16 V	35 V
0,10 MF			78
0,15 MF			78
0,22 MF			78
0,33 MF			78
0,47 MF			78
0,68 MF			78
1 MF			78
1,5 MF			84
2,2 MF		78	92
3,3 MF		84	120
4,7 MF	78	92	136
10 MF	94	136	180
15 MF	120	180	360

SPRAGUE CONDENSATEURS CHIMIQUES

les 100 pièces

Réf.	10 V	25 V	40 V	63 V
1 MF	88	85	90	90
1,5 MF	88	85	90	90
2,2 MF	88	85	90	90
3,3 MF	88	85	90	90
4,7 MF	88	85	90	90
6,8 MF	88	85	90	90
10 MF	88	85	90	95
15 MF	88	85	95	98
22 MF	88	85	100	110
33 MF	88	95	105	115
47 MF	90	98	110	125
68 MF	90	105	125	165
100 MF	96	110	145	175
150 MF	105	125	165	230
220 MF	115	155	210	270
330 MF	130	175	275	355
470 MF	145	210	315	460
680 MF	170	270	430	595
1 000 MF	225	350	550	830
2 200 MF	330	630	970	1 150
3300 MF	470	830	1 350	1 490
4 700 MF	600	1 200	1 800	
10 000 MF	1 150			

SPRAGUE CONDENSATEURS TANTALE "CTS 13"

	6,3 V	10 V	16 V	20 V	25 V	35 V	40 V
0,1 MF							7,10
0,22 MF							7,10
0,33 MF							7,10
0,47 MF							7,10
0,68 MF							7,10
1 MF							7,10
1,5 MF				7,10			11,60
2,2 MF				7,10			11,60
3,3 MF			7,10				11,60
4,7 MF		7,10					11,60
6,8 MF	7,10						11,60
10 MF					11,60	35,95	35,95
15 MF				11,60			35,95
22 MF			11,60				35,95
33 MF		11,60			35,95		80,60
47 MF	11,60						80,60
68 MF			35,95		80,60		
100 MF		35,95		80,60			

UCN - UDN - ULN SPRAGUE

UCN	4401 A	45,35
UCN	4801 A	55,60
UDN	2981 A	35,20
UDN	2982 A	35,20
UDN	2983 A	41,85
UDN	2984 A	41,85
UDN	5707 A	31,80
UDN	6118 A	26,85
UDN	6128 A	36,90
UHP	400	28,80
UHP	402	28,80
UHP	407	28,80
UHP	408	28,80
ULN	2001 A	13,45
ULN	2002 A	13,45
ULN	2003 A	13,45
ULN	2004 A	13,45
ULN	2023 A	26,90
ULN	2024 A	26,90
ULN	2032 A	18,30
ULN	2064 B	42,90
ULN	2065 B	49,80
ULN	2066 B	42,90
ULN	2067 B	49,80
ULN	2074 B	42,90
ULN	2075 B	49,80
ULN	2081 A	16,85
ULN	2082 A	16,85
ULN	2280 B	14,70
ULN	2801 A	23,80
ULN	2802 A	23,80
ULN	2803 A	23,80
ULN	2804 A	23,80
ULN	2823 A	34,75
ULN	2824 A	34,75

FILTRE SECTEUR ANTIPARASITAGE

Réf	PS620/3A	PS620/6A	PS620/10A	PS621/6A
Courant	3A	6A	10A	6A
Tension	250V A.C. 50-400Hz			
Capacité ± 20 %	15nF (X) + 2x 2.2nF (y)			15nF (X)
Gamme de température	- 40 °C to + 70 °C			
Tension d'essai	2250V D.C. 2 sec across line to earth			

PS620/3A	84,00
PS620/6A	84,00
PS620/10A	93,00

BULGIN

Embases secteur
P 58/110
5,50

Prise
P 587
11,00

Porte Fusible 5 x 20
F 296
5,50 F

SUPPORTS D'AFFICHEURS DIGITAUX

D 886/2	66,00
D 886/3	77,00
D 886/4	77,00
D 886/6	104,00

Alimentation stabilisée

EPS 5/200 5 V 200 MA	120,00
EPS 6/100 6 V 100 MA	120,00
EPS 9/75 19 V 75 MA	140,00
EPS 12/100 12 V 100 MA	140,00

Promotion

ASN FLASH

RÉSISTANCES FIRSTOHM

Quantité	CC ± 5 %	TTC
1000	1/4 W	60
1000	1/2 W	70
100	1 W	24
100	2 W	38

RÉSISTANCES SUR RADIATEURS



10 W HSA 10		0,1 à 9,1 R	21,00	0,1 à 0,91 R	27,00
01 à 0,91 R	18,00	1 à 91,0 R	17,00	1 à 9,1 R	24,00
1 à 9,1 R	16,00	10 à 2 K	17,60	10 à 91 R	19,00
10 à 910 R	15,00	2 K à 11 KR	18,50	100 à 4,3 KR	20,00
1 à 4,7 KR	16,00	12 à 38 KR	22,00	4,7 à 30 K	22,00
5,1 K 15 KR	20,00	50 W HSA 50			
25 W HSA 25					

PAPST



réf. : 4650 220 V 50 Hz 160 m3/h 45 L/S	149,00
réf. : 8550 220 V / 50 Hz 50 m3/h 14 L/S	145,00
réf. 4112 12 VCC	520,00
4124 24 VCC	480,00
4148 48 VCC 160 m3/h 45 L/S	570,00

RÉGULATEURS DE TENSION + BOÎTIER TO 220 1A MUA

Les 10

7805CKC 5 V	52	7905CKC 5 V	55
7806CKC 6 V	55	7906CKC 6 V	58
7808CKC 8 V	55	7908CKC 8 V	58
7812CKC 12 V	55	7912CKC 12 V	55
7615CKC 15 V	55	7915CKC 15 V	58
7618CKC 18 V	55	7918CKC 18 V	58
7824CKC 24 V	55	7924CKC 24 V	58

SUPPORT POUR CIRCUITS INTÉGRÉS TEXAS

Les 10

8 broches	12,00	20 broches	20,00
14 broches	14,00	24 broches	26,00
16 broches	15,00	40 broches	40,00
18 broches	18,00		

RÉSISTANCES BOBINÉES CGS

les 25 pièces

R10	1R	3 W	3,35
1R1	1K2		2,35
1K3	4K7	RB 59	3,30
5K1	10K		3,85
R10	1R	5 W	5,00
1R1	2K4		3,10
2K7	8K2	RB 61	3,30
9K1	22K		3,55
R10	1R	7 W	4,45
1R1	2K7		3
3K	10K		3,45
11K	27K	RB 57	4,45
R10	2R7	10 W	6,70
3R	10K		4,30
11K	33K		4,60
36K	68K	RB 60	6,70
R10	6R2	14 W	10,00
6R8	10K		6,20
11K	56K	RB 58	6,95
62K	120K		10,00

EX de Cde 25 RB 59 1 K

SPRAGUE TYPE CO 38

10 000 MF	16 V	55
22 000 MF	16 V	90
47 000 MF	16 V	130
4 700 MF	25 V	54
10 000 MF	25 V	70
22 000 MF	25 V	108
47 000 MF	25 V	185
10 000 MF	40 V	90

Autres valeurs : nous consulter

CONDENSATEURS RTC C280

les 100 pièces

Valeur	250 V	400 V
10 NF	50	60
22 NF	60	60
47 NF	65	80
100 NF	70	115
220 NF	120	195
470 NF	140	295
1 MF	270	445
2,2 MF	420	

ETSF ETSF ETSF ETSF ETSF

théorie – réalisation

■ COURS RAPIDE DE RADIO-ELECTRONIQUE SIMPLIFIEE

F. Juster

Notions générales – Les signaux – Les transistors – Les neuf montages de transistors – Amplificateurs à transistors – Transistors à effet de champ – Diodes – Redresseurs – Détecteurs – Récepteurs à diodes – Amplificateurs BF – Amplificateurs HF – Changement de fréquence – Le superhétérodyne – Alimentation – Modulation de fréquence – Stéréophonie 2 et 4 canaux.

208 pages. **PRIX : 63 F.**

■ COURS MODERNE DE RADIOELECTRONIQUE

R.-A. Raffin (F3AV)

Initiation à la radiotechnique et à l'électronique – Principes fondamentaux d'électricité – Résistances, potentiomètres – Accumulateurs, piles – Magnétisme et électromagnétisme – Courant alternatif – Condensateurs – Ondes sonores – Emission réception – Détection – Tube de radio – Redressement du courant alternatif – Semi-conducteurs, Transistors – Fonctions amplificatrice et oscillatrice etc.

424 pages. **PRIX : 161 F.**

■ APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

B. Fighiera

Cet ouvrage permet d'acquérir les notions théoriques indispensables et de réaliser soi-même quelques montages pratiques en apprenant le rôle des différents éléments constitutifs. – Recepteur PO-GO – Récepteur réaction à 4 transistors – Récepteur OC 40 à 80 mètres – VHF à 3 transistors – Ensemble de télécommande simple (72 MHz).

112 pages. **PRIX : 50 F.**





■ CONSTRUISEZ VOS RECEPTEURS TOUTES GAMMES

B. Fighiera

Ouvrage essentiellement pratique sur la construction de radiorécepteurs et circuits auxiliaires – Amplificateurs pour écoute au casque et sur haut-parleur – Préamplificateur d'antenne – Tuner grandes ondes – Récepteurs réflex à deux transistors, PO-GO-OC, à accord électronique, VHF à FET, VHF avec préampli et ampli...

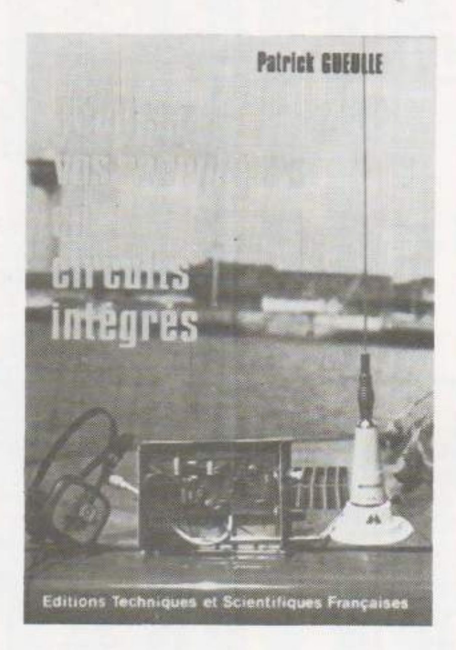
152 pages. **PRIX : 54 F.**

■ REALISEZ VOS RECEPTEURS EN CIRCUITS INTEGRES

P. Gueulle

Une utilisation de circuits intégrés peu coûteux et très courants, qui, judicieusement combinés, permettent de réaliser toute une gamme d'excellents récepteurs aussi simplement que n'importe quel amplificateur basse fréquence – Récepteurs FM et AM – Récepteurs « télécommunications » – Alimentations – Montages BF – Montages de décodage – Montages d'accord...

160 pages. **PRIX : 54 F.**



dépannage – mise au point

■ DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES

F. Huré

Eléments d'un récepteur superhétérodyne à transistors – Instruments de mesure nécessaires – Précautions au cours du dépannage – Méthodes de recherche des pannes – Mise au point d'un récepteur – Récepteurs à circuits intégrés – Tableaux des principales causes de pannes et des pannes les plus courantes.

160 pages. **PRIX : 63 F.**

● RECHERCHES METHODIQUES DES PANNES RADIO

A. Renardy *Technique Poche n° 9.*

Analyse des tensions et courants – Les résistances – Signal injection et tracing – Recherche des défauts à l'aide d'un oscilloscope. Principes et méthode.

104 pages. **PRIX : 32 F.**

Technique poche
RECHERCHES MÉTHODIQUES DES PANNES RADIO
A RENARDY ET H LUMMER



antennes (tv et fm)

■ REALISATION ET INSTALLATION DES ANTENNES DE TELEVISION ET MODULATION DE FREQUENCE

F. Juster

Câbles et lignes de transmission – Méthodes générales de constitution des antennes – Radiateurs dipôles demi-onde – Adaptation des antennes – Atténuateurs – Antennes à plusieurs nappes – Yagi pour UHF – Antennes losange à grand gain – Antennes pour UHF – Antennes log-périodiques, toutes directions, hélice – Préamplificateur – Antennes FM à plus de 2 éléments, collectives etc.

278 pages. **PRIX : 78 F.**

Voir aussi page 12 « Les Antennes », de R. Brault et R. Piat.

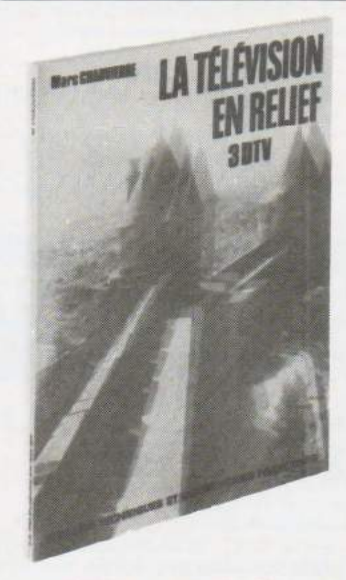


Règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé juqu'à 35 F taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F De 151 à 350 F : taxe fixe : 28 F - Etranger : majoration de 7 F.

ETSF ETSF ETSF ETSF ETSF

technique – dépannage



■ **LA TELEVISION EN RELIEF 3 DTV**

M. Chauvierre

Tôt ou tard la vision en trois dimensions s'imposera. Cet ouvrage fait le point sur cette technique et passe en revue toutes les solutions – Les systèmes stéréoscopiques – Les systèmes autostéréoscopiques – L'holographie – Le relief intégral et la télévision – Le relief réel.

96 pages. ***PRIX : 59 F.***



■ **LA TELEVISION SIMPLIFIEE**
Noir et blanc et couleur

F. Juster

Ouvrage en 16 leçons – Fréquences – Tube cathodique – Analyse de l'image – Récepteur noir et blanc – Etude du son – Amplificateur VF et circuits auxiliaires – Le signal – Bases de temps – Télévision couleur – Système SECAM – Signal de TVC – Tube de TVC – Réglages de convergence – Circuits du tube cathodique, etc.

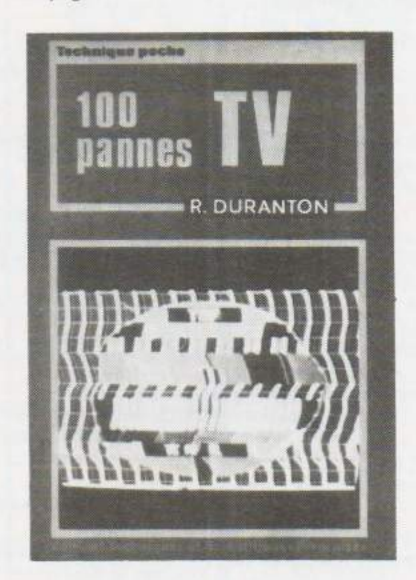
224 pages. ***PRIX : 78 F.***

● **100 PANNES TV**

P. Duranton *Technique Poche n° 40.*

Sous forme de fiches, cet ouvrage est un catalogue des 100 pannes les plus fréquentes, représentées telles qu'elles apparaissent sur votre écran. Il énumère les causes probables pour les téléviseurs noir et blanc et couleurs.

128 pages. ***PRIX : 32 F.***



■ **DEPANNAGE DES TELEVISEURS NOIR ET BLANC ET COULEUR**

R. A. Raffin.

Généralités et équipement de l'atelier – Travaux chez le client – Autopsie succincte – Pratique du dépannage – Pannes de la section « son » et de la section « Vision » – Mise au point et alignement – Réceptions difficiles – Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur en SECAM – La télévision par satellite.

432 pages. ***PRIX : 122 F.***



guides radio-télévision

☐ **GUIDE RADIO TELE**
Toutes les longueurs d'onde

B. Fighiera

A l'usage des auditeurs et télespectateurs. Conseils de réglage et d'installation des récepteurs et caractéristiques des émetteurs pouvant être reçus – Emetteurs à modulation d'amplitude et de fréquence – Emetteurs européens PO et GO – Emetteurs mondiaux OC – Cartes d'implantation des principaux émetteurs.

88 pages. Format 12 × 21. ***PRIX : 39 F.***

☐ **WORLD RADIO TV HANDBOOK**

Ce guide permet aux auditeurs de la radio internationale d'obtenir le maximum de satisfactions de leur récepteur – Répertoire complet des ondes courtes, grandes ondes et ondes moyennes – Graphiques et tables d'horaires du monde – Organisations internationales – Clubs et fédérations – Activité solaire, etc. Edition annuelle. Format 14,4 × 22,5.

vidéo

■ **L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE DES IMAGES DE TELEVISION EN COULEUR**

R. Aschen

L'enregistrement des signaux vidéo sur ruban magnétique – La tête vidéo, sa bande passante et le courant d'inscription – Les mouvements des têtes et de la bande magnétique – L'enregistrement des images en « SECAM » – L'enregistrement des images en PAL – Les circuits d'asservissement des servo-mécanismes.

96 pages. ***PRIX : 50 F.***



☐ **LA VIDEO ET SES MILLE VISAGES**

JVC

Un coffret de 5 livrets pour entrer dans le monde de la vidéo – 1. Les bases techniques et artistiques de la vidéo – 2. Soyez votre propre réalisateur – 3. Améliorez vos réalisations – 4. Les applications de la vidéo – 5. Compléments pratiques et lexique.
Les 5 volumes sous coffret, format cassette VHS 10,5 × 19.

384 pages. ***PRIX : 60 F.***

Commande et règlement à l'ordre de
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé juqu'à 35 F
taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F
De 151 à 350 F : taxe fixe : 28 F - Etranger : majoration de 7 F.

PA......petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vds récepteur 0,5 - 30 MHz Heath SW717 450 F + GR78 1400 F + Techni-France cuir PO-GO 3 x OC 350 F + 2 TX-RX pro Overland CB 27 Mhz 800 F. Tél. Gouraud (43) 28.00.78.

Recherche Hellschreigber, tape fac similé R58 CB690B + BC 918, SCR 284 (BV 654), épave du récepteur BC 669. Avertis Guy. 32 av. des Dahlias. 44700 Orvault.

Vds Gener BF mini VDC 5 10 Hz, 1 MHz, 1400 F excellent état. Tél. (21) 73.24.16.

Vends Sharp PC1500 + CE150 (imprimante) + 50 rouleaux de papier + stylos le tout 3800 F très peu servi. Etat impeccable. Galliat Cidex 11 Grand-fontaine 25320 Montferrand Le Château.

Vends CB Midland 7001 120CX AM-FM-BLU. Tél. (35) 30.55.08 après 18 h.

Cherche PL6574 ou PL6571 occasion. Cabut les Champs. 85800 Croix de vie.

Recherche CI de NS réf. MM57160 circuit horloge prog. Acheterai double de son prix ou plus. Tél. 724.47.26. Nanterre 92000.

Cherche correspondant pour m'informer comment prog. le 6845 en mode graphique (micro Tavernier). Merci. Thiennot Phil 12 avenue des Dumones 18000 Bourges. Tél. (48) 50.54.15.

Scanner 30-512 M° mémoire 50 F. Bearcat 350 : 4500 F. Magnétophone Uher 4200 stéréo Report : 1600 F. Avec chargeur et sacoche Pulsetach mesureur rythme cardiaque et crhono miniature : 300 F purificateur air electrostatique : 400 F. Transfo 3 phases 24 VA : 900 F. 25 A 70 V secondaire Nunnikhoven. 11 rue de la Terrasse 92150 Suresnes. Tél. 506.23.81.

Vds Midland 7001 344 CX AM-FM-BLU. Tiroir antivol micro préampli - Matcher - Tosmetre - Voiture - préampli - Antenne - P27-1 - Ampli-linèire 25 watts - 2 alimentations. 5 et 7 amp. Fréquencemètre C50. Antenne Tagra DV 27 HN. Le tout 2500 F RX OC Century 21.0. à 30 Hz. Prix 400 F. Tél. (42-59.32.54.

Vds CB Midland 6001 CH reverbe et linear ampli solist AT 200. Le tout 4000 F. Tél après 20 h au 686.59.94.

Vends Oscillo simple trace 10 MHz 600 F. Générateur HF Heatnkit IG 102 : 400 F. Dipmètre Voc : 400 F. Tél. le soir 224.52.38.

Vends CB Midland 7001 Deca fréq. incorp. antenne base Tagra 3 kW 5-8, 8 mois cause modif. instal. radio amateur 3000 F. Tél. (65) 34.91.64.

Vds Middland 7001 120 CX plus Frezero, ant. fixe 5-8 Matcher Tosm. 2800 F ou échange contre Scanner SX 200. Tél. (77) 66.22.16 apr. 17 h.

Achète 20 F + port n° 1644 du Haut-Parleur (mai 1979) ou photocop. article multimètre à gogo le MX 7106 de F. Thobois. Vds tube osc. DG7 : 6100 F. Platine TD Era 3033 : 400 F et plat. TD JVC JLF35 auto : 450 F. Manzo R. av. du Gapeau n° 25. 83210 Sollies Toucas. Tél. (94) 33.74.38.

Stop! A saisir cause départ service militaire, vends platine disque BST IDD1 : 400 F. Platine cassette Alpage FL 5100 : 1000 F (bande passante en métal 19 kHz). Le tout en excellent état. Appeler Patrick au 485.20.89 après 19 h.



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT À

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

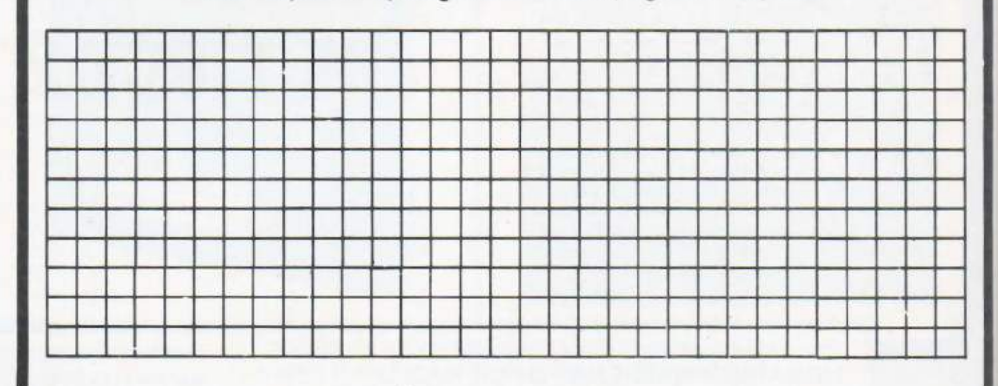
NOM .... **PRÉNOM** ....

ADRESSE ....

....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 12,80 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.



Recherche la vitre dont les stations sont inscrits, ainsi que le tube EMM 803, du récepteur PO-GO-OC-FM. Marque : SABA-KONSTANZ stéréo MOD KN 18. Et le transformateur principal de la TV Noir et Blanc, dont la marque est VISSEAUX. Faire proposition à M. Dabek Marc, 157 rue Jules-Ferry, 59119 Waziers. Cette annonce est très importante car se sont des pièces maîtresses.

Cherche plan schéma pour émetteur FM 88 à 108 MHz minimum 10 W. Je photocopie et renvoie ou achète. Faire offre à M. Martin Clément tél. 416.58.39. Adr. : 58 rue d'Ermont, 95390 Saint-Prix. Tél. après 18 h 15.

Vends livres bases sur UP 6502, First Book of Kim : 50 F, Best of micro vol. 1 et 2 : 50 F chaque Junior Computer 1 : 40 F, programming the 6502 : 60 F, programmation du 6502 : 60 F, basic computer games : 60 F, the Byte Book of computer Music : 60 F, Techniques d'Interface aux UP : 60 F, What's where in the Apple : 150 F. SOrin Alain, 80 rue Rouget de l'Isle, 92000 Nanterre.

Recherche pour photocopier livret accompagnant jeu Philips Electronic Enginer EE 10. Tél. (48) 70.49.33 heures repas.

Vds collection Radio Plans 1974 à 1982 numéros 314 à 421. Faire offre Laurede Gilbert, 24 av. Jules Bourgougnon, 12400 St-Affrique.

Lorsque vous vous adressez à nos annonceurs, recommandez-vous de RADIO-PLANS

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous ! dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,
● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19
● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une ✗ dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de .... Frs par:
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)
1 an ☐ 95,00 F France
1 an ☐ 135,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION ! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS





REPERTOIRE DES ANNONCEURS



Le directeur de la publication : J. P. Ventillard - Imprimerie Dulac et Jardin, 27004 Evreux Cedex - N° de commission paritaire 5636

Une formation pour un emploi



ELECTRONIQUE RADIO TV HI-FI

Accessible à tous

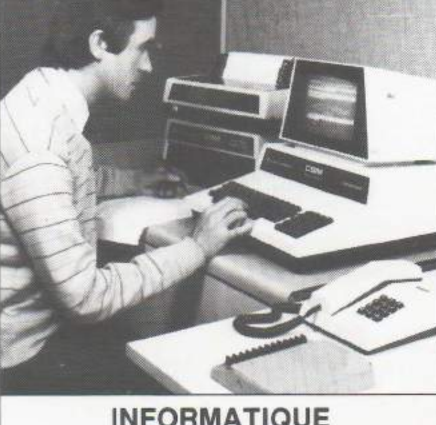
- ☐ Monteur câbleur en électronique
- ☐ Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi
- ☐ Monteur dépanneur vidéo

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Electronicien
- ☐ C.A.P. électronicien
- ☐ Technicien électronicien
- ☐ Technicien du service après-vente
- ☐ Technicien radio TV Hi-Fi
- ☐ Technicien en sonorisation

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ B.T.S. électronicien
- ☐ Sous-ingénieur électronicien



INFORMATIQUE AUTOMATISMES

Accessible à tous

- ☐ Codifieur
- ☐ Opératrice de saisie
- ☐ Opérateur(trice) sur ordinateur
- ☐ Initiation à l'informatique

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Pupitreur
- ☐ Programmeur d'application
- ☐ Programmeur sur micro-ordinateur
- ☐ Technicien en automatismes
- ☐ Technicien en micro-processeurs

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Analyste programmeur
- ☐ Langages de programmation COBOL, BASIC, FORTRAN IV, GAP II

ELECTRICITE ELECTROMECANIQUE

Accessible à tous

- ☐ Installateur électricien
- ☐ Installateur dépanneur en électroménager
- ☐ Electromécanicien

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Technicien électricien
- ☐ Technicien électromécanicien
- ☐ B.P. électrotechnicien
- ☐ C.A.P. électrotechnicien

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Sous-ingénieur électricien

SOGEX

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier.
Ce métier que vous avez choisi, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter cette formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Ces stages qui permettent de travailler sur du matériel de professionnel, de bénéficier directement des conseils d'un professeur, constituent un atout supplémentaire pour obtenir un emploi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).
Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées
Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM .... PRENOM ....

ADRESSE : N° .... RUE ....

CODE POSTAL |_|_|_|_|_| LOCALITE ....

(Facultatifs)
Tél. .... Age .... Niveau d'études ....

Profession exercée ....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse : ....

RAP066

ou téléphonez au (35) 71.70.27 (1) 208.50.02

EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

INTERPHONES

CEDEX
Interphone FM utilisant les fils secteur.
3 canaux
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste .... **315 F**
Les 2 **590 F** Les 3 .... **840 F**

TELEPHONIE



CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES
Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un **standard.** Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé.
Complet en ordre de marche, prêt à être installé .... **290 F**
Couleur au choix : ivoire, gris, marron ou bleu.
CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche .... **570 F**

REPONDEURS

CALL JOTER 3000. Repondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex.
Prix exceptionnel .... **1 580 F**
Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles.
MEMORYPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée .... **2 990 F**
TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REPONDEUR :
TCL 88. Module de commande avec cassette .... **250 F**

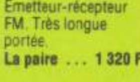
TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES



ELPHORA EP 826
Station mobile exceptionnelle
20 transistors. 10 diodes. 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré.
Prix avec 1 canal équipé .... **1 990 F**

ELPHORA-PACE EP 35 BI
Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alim. 220 V.
Prix avec 1 canal équipé .... **2 140 F**

BI 155
5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors.
La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé **2 890 F**



CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée.
La paire ... **1 320 F**

C.B.

ASTON M 22 FM



CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée.
Avec micro .... **390 F**

LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 .... **560 F**

SUPER-SLIDE
Berceau antivol spécial pour CB.
Prix de lancement .... **350 F**

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 et 80 CANAUX) AM/FM/BLU sont déjà disponibles (Modèles non encore homologués)

CEDEX
MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m.
Commutation parole/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V.
la paire .... **950 F**

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av. self .... **164 F**
105 M. Antenne à fixation magnet. av. câble .... **154 F**
MA 28. Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble .... **460 F**
EP 127 M. 1/4 d'onde a fixation magnétique .... **318 F**
ORIONE. 27 MHz avec fixation gouttière .... **186 F**
PEGAZO. 27 MHz. 5 dB. Gain. Fixe. 4 brins .... **189 F**
ANTARES. 27 MHz. 7 dB. Gain. Fixe. 8 brins .... **310 F**
BILANCIA. 27 MHz. 3,5 dB. Fixe. Petit modèle. 4 brins.
Prix .... **251 F**
EP 890. 40 MHz, mobile.
Prix .... **460 F**

PROMOTION RTG 30

Antenne CB pour mobile a fixation gouttière.
Complète .... **80 F**

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée .... **611 F**
EP 443 G. 40 MHz. base.
Prix .... **680 F**

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION
KX 15. ∅ 6 mm.
Le mètre .... **7,70 F**
KX 4, ∅ 10 mm.
Le mètre .... **17 F**
Par touret de 150 mètres
Le mètre .... **12 F**

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB .... **56 F**

TELEPHONES SANS FIL

ASTON TSF 25. L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphone et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué. **En PROMO** .... **1 250 F**
ASTON TSF 3000.
Super téléphone sans fil .... **2 990 F**
HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué .... **2 565 F**
SUPER CALL 2000. Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué .... **2 750 F**

TELEPHONES

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique .... **450 F**
En présentation or ou argent .... **475 F**
MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable.
Prix .... **580 F**
MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans clavier **260 F**
REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable .... **840 F**
COMMANDE D'APPELS HT 100. Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone .... **170 F**
AUTO-PULSE. Compose automatiquement numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche .... **840 F**
STOPTAX TELETAX TLX 501. Empêche les indélicats d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels .... **270 F**
TOUS LES ACCESSOIRES :
Fiches, prises, boîtes de raccordement

ORDINATEURS

SHARP

MZ 80 FD. Double floppy	**9 700 F**
MZ 80 MDB. Master disquette	**490 F**
MZ 80 P3. Imprimante	**6 800 F**
PC 1211. Ordinateur de poche	**1 050 F**
CE 121. Interface K7	**150 F**
CE 122. Interface K7 + imp.	**840 F**
PC 1500. Ordinateur de poche	**2 300 F**
CE 151. Mémoire 4 K	**515 F**
CE 150. Interface K7 + imp.	**1 820 F**
CE 155. Mémoire 8 K	**1 040 F**

PC 1251. Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé.
L'ensemble .... **2 990 F**

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy
Simple face, simple densité, les 10 :
∅ 5 1/4" **260 F** - ∅ 8" .... **260 F**
Simple face, double densité, les 10 :
∅ 5 1/4" **260 F** - ∅ 8" .... **340 F**
Double face, double densité, les 10 :
∅ 5 1/4" **370 F** - ∅ 8" .... **420 F**

Les meilleurs ouvrages :

Initiation au langage Basic	**66 F**
Lexique international des microprocesseurs	**36 F**
Programmation du 6502	**105 F**
Applications du 6502	**93 F**
Votre premier ordinateur	**81 F**
Le Basic pour l'entreprise	**67 F**
Introduction au Basic	**93 F**
Au cœur des jeux en Basic	**138 F**
Programmation du Z 80	**176 F**

Catalogue des ouvrages sur l'Informatique : gratuit

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :

Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 × 15 .... **116 F**
Principaux composants (tous disponibles) :
RCA - CDP 1802 E : **164 F** - CDP 1802 CE : **104 F** - CDP 1822 CE : **56 F**
CDP 1823 CE : **114 F** - CDP 1852 CE : **25 F**
CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.
QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite **60 F**



FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono.
Prix .... **320 F**

ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES
Branchements très simples
• **CT 01.** Coffret autoprotégé avec serrure de sûreté.
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, régulé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée : instantané - Retardé normalement - Fermé ou ouvert. 3 temporisations réglables : temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dimensions : H 315 × L 225 × P 100.
• **Centrale CT 01** avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 .... **1 425 F**
• **CT 02.** Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT02 seule .... **1 980 F**
• **CT 04.** Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation .... **3 750 F**
• **CT 05.** Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant .... **N.C.**
• **CT16.** Permet de protéger 16 zones. **Nous consulter.**

EN OPTION : RADAR TITAN



Radar hyper fréquence
alim. 12 Vcc. 0,2 A.
Fréq. 9,9 GHz
Portée 3 à 20 m **1 425**

NOUVEAU !
RADAR HYPER
de très faible encombrement (10 × 10 × 4,3) et d'usage universel.
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé.
Portée réglable.
Référence NJH .... **850 F**

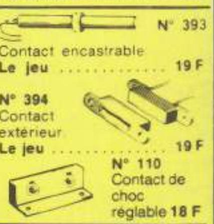
SIRENES
SM 122
12 V, 1 A
Bruit 108 dB à 1 m .... **80 F**
SE 12
Sirène mod. 12 V, 0,75 A
110 dB à 1 m .... **170 F**
SM 125
12 V, 11 A
120 dB à 1 m .... **180 F**
SM 125
220 V alt 0,7 A .... **180 F**
SE 125 A. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m.
Sans accus .... **520 F**
2 accus 6 V, les 2 .... **174 F**



SE 130
Sirène avec chambre de compression et circuit électronique module. Aliment. 12 Vcc 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable, 130 dB à 1 m .... **500 F**
SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms .... **70 F**

BE 120 Buzzer
Bruit de 70 dB à 0,20 m
BE 120. 3 V, 6 V, 12 V ou 24 V.
Prix unitaire .... **13 F**

N° 393
Contact encastrable
Le jeu .... **19 F**



N° 394
Contact extérieur
Le jeu .... **19 F**
N° 110
Contact de choc réglable **18 F**

NOUVEAU !
CC 2. Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livré complet avec aimant .... **45 F**

ACCUMULATEURS
Batteries au plomb à liquide gélifié
6 V, 1,2 A **87 F** 12 V, 1,9 A **174 F**
12 V, 6 A **241 F** 12 V, 24 A **690 F**

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V.
Prix de lancement ... **3 750 F**

TRANSMETTEUR D'ALARME
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).
L'ensemble avec le récepteur **750 F**

ATARI

Video Computer System

Gratuit : catalogue ATARI et liste des cassettes.

JEUX ELECTRONIQUES

L'ORDINATEUR DE JEUX QUI DECHAINE LES PASSIONS... ET EN COULEUR !
Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponible 35 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders), de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pelé), de hasard (Casino) et éducatifs...
DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE
CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et : 2 commandes, 1 transfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion .... **N.C.**
Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de .... **105 F à 330 F**

ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600
DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - TENNIS - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE
Prix unitaire .... **267 F**
GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND et toutes les nouveautés .... **346 F**

MICRO-ORDINATEURS



COMMODORE VIC 20
Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL
OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F).
L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de .... **3 200 F**

VICTOR LAMBDA
Se branche directement sur un télé couleur SECAM, cassette incorporée.
VICTOR LAMBDA spécial jeux (45 cassettes disponibles), 16 K .... **2 950 F**
VICTOR LAMBDA programmable avec Basic .... **3 700 F**

Tarif disquettes, imprimante, extensions, logiciels : gratuit sur demande

COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS

(plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock

• CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

A TOULOUSE - 31000. 25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN

POUR RECEVOIR NOTRE
CATALOGUE 200 PAGES
ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en **page 119**